

636.5085-

Jul

21

**RESPON FISILOGIS DAN TINGKAH LAKU AYAM BROILER  
PERIODE STARTER AKIBAT CEKAMAN TEMPERATUR DAN AWAL  
PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA**

**TESIS**

**Oleh**

**MEI SULISTYONINGSIH**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK  
PROGRAM PASCA SARJANA - FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2004**

**RESPON FISIOLOGIS DAN TINGKAH LAKU AYAM BROILER  
PERIODE STARTER AKIBAT CEKAMAN TEMPERATUR DAN AWAL  
PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA**

**Oleh**

**MEI SULISTYONINGSIH**

**NIM : H4A 001 007**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Pertanian  
pada Program Studi Magister Ilmu Ternak, Program Pascasarjana  
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TERNAK  
PROGRAM PASCASARJANA – FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2004**

Judul Tesis : RESPON FISILOGIS DAN TINGKAH LAKU  
AYAM BROILER PERIODE STARTER AKIBAT  
CEKAMAN TEMPERATUR DAN AWAL  
PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA

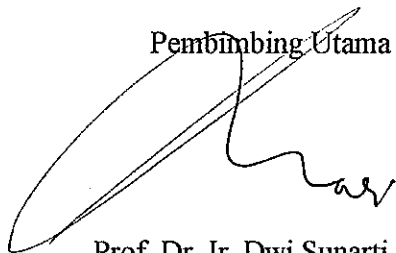
Nama Mahasiswa : MEI SULISTYONINGSIH

Nomor Induk Mahasiswa : H4A 001 007

Program Studi : MAGISTER ILMU TERNAK

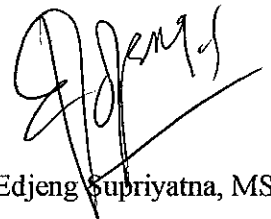
Telah disidangkan dihadapan Tim Penguji  
dan dinyatakan lulus pada tanggal 15 Mei 2004

Pembimbing Utama



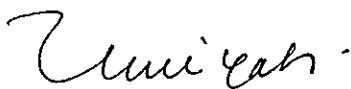
Prof. Dr. Ir. Dwi Sunarti, MS

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Edjeng Supriyatna, MS

Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Ternak



Prof. Dr. Ir. Umiyati Atmomarsono

Ketua Jurusan

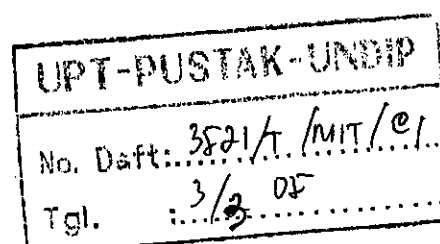


Dr. Ir. Mukh. Arifin, M.Sc



Dekan Fakultas Peternakan

Ir. Bambang Srigandono, M.Sc



## ABSTRACT

**MEI SULISTYONINGSIH**. H4A 001 007. Physiological and Behavior Response of Broiler Chick at Starter Period Due Temperature Stress and Different Initial Feeding (Adviser : **DWI SUNANTO** and **EDJENG SUPRIYATNA**).

This experiment is purpose to study the physiological response and behavior of starter period broiler due to stressed temperature and different initial feeding . The hypothesis of the thesis is that stressed temperature and different initial feeding affect the physiological response and behavior of the starter period broiler.

The subject of the research was 240 DOC broilers raised in starter period within three weeks in different temperature level namely normal temperature and stressed temperature ( high and low temperature ), the temperature was lowered to 3 ° C every week. Initial feeding was carried out in two levels namely the first day feeding (I) and second day feeding (II). The treatment was conducted as follows :

- T1F1 : low temperature ( 25 – 33 ° C ) first day feeding
- T1F2 : low temperature ( 25 – 33 ° C ) second day feeding
- T2F1 : moderate temperature ( 28 – 36 ° C ) first day feeding
- T2F2 : moderate temperature ( 28 – 36 ° C ) second day feeding
- T3F1 : high temperature ( 33 – 41 ° C ) first day feeding
- T3F2 : high temperature ( 33 – 41 ° C ) second day feeding

The design of the experiment was Randomized Completely Design split plot in time model with 4 times replication. There were 24 experiment units, wich 10 broilers were raised in each experiment unit. One broiler was taken from each unit as a subject of research and examined based on each parameter. The parameter used in the research were : the increase of body weight , rectal temperature, blood glucose level, amount of erytroyt, amount of leucocyt, T<sub>3</sub> hormone level, eating behaviour, drinking, resting, “panting”, and walking. The data collected was tested by ANOVA followed by Duncan testing.

The result of the experiment shows that no interaction effect of temperature and initial feeding on blood profile, body weight gain, rectal temperature, feed consumption and behavior. Stressed temperature doesn't affect the blood profile (erytrocyt, leucocyt and glucose). Stressed temperature affects significantly on the rectal temperature, body weight gain, feed consumption, T<sub>3</sub> hormone and behavior. The initial feeding doesn't affect the blood profile but affect the rectal temperature, body weight gain, feed consumption and behavior. The conclusion of the research is that the positive condition (in term of physiological response and behavior) for broiler raising in Indonesia is in low temperature ( 25 – 33 ° C ) and the earliest feeding as DOC arrive in the coop.

---

Key words : broiler, stressed temperature, initial feeding, physiological, behavior

## ABSTRAK

**MEI SULISTYONINGSIH.** H4A 001 007. Respon Fisiologis dan Tingkah Laku Ayam Broiler Periode Starter Akibat Cekaman Temperatur dan Awal Pemberian Pakan yang Berbeda. (Pembimbing : **DWI SUNARTI** dan **EDJENG SUPRIYATNA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respon fisiologis dan tingkah laku pada ayam broiler periode starter terhadap cekaman temperatur dan awal pemberian pakan yang berbeda. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah, cekaman temperatur dan awal pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap respon fisiologis dan tingkah laku ayam broiler periode starter.

Materi penelitian ini adalah 240 ekor DOC, yang dipelihara dalam periode indukan selama tiga minggu pada level temperatur yang berbeda, yaitu temperatur normal dan temperatur tercekam (tinggi dan rendah), temperatur diturunkan 3 °C setiap minggu. Pemberian pakan awal diperlakukan dalam dua macam waktu, yaitu pemberian hari I dan hari II. Perlakuan yang diterapkan adalah :

- T1F1 : temperatur rendah (25 – 33 °C), pemberian pakan hari I
- T1F2 : temperatur rendah (25 – 33 °C), pemberian pakan hari II
- T2F1 : temperatur sedang (28 – 36 °C), pemberian pakan hari I
- T2F2 : temperatur sedang (28 – 36 °C), pemberian pakan hari II
- T3F1 : temperatur tinggi (33 – 41 °C), pemberian pakan hari I
- T3F2 : temperatur tinggi (33 – 41 °C), pemberian pakan hari II.

Rancangan percobaan adalah RAL pola split plot in time dengan 4 ulangan. Ada 24 unit percobaan, setiap unit percobaan dipelihara 10 ekor ayam. Dari tiap unit diambil seekor ayam sebagai subyek penelitian yang diuji untuk setiap parameter. Parameter yang diamati yaitu : PBB, suhu rektal, kadar glukosa darah, jumlah eritrocyt, jumlah leucocyt, kadar hormon T<sub>3</sub>, tingkah laku makan, minum, istirahat, “panting”, dan berjalan. Data yang diperoleh diuji ANOVA, dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara suhu dan pakan awal terhadap profil darah, PBB, suhu rektal, konsumsi pakan dan tingkah laku. Cekaman suhu tidak berpengaruh pada profil darah (eritrocyt, leucocyt dan glukosa). Cekaman suhu berpengaruh nyata pada suhu rektal, PBB, konsumsi pakan dan hormon T<sub>3</sub> serta tingkah laku. Pemberian pakan awal tidak berbeda nyata pada profil darah, tetapi berpengaruh nyata pada suhu rektal, PBB dan konsumsi pakan serta tingkah laku. Kesimpulan hasil penelitian ini, kondisi yang positif (secara fisiologis dan tingkah laku) bagi pemeliharaan ayam broiler di Indonesia adalah pada suhu rendah (25 °C – 33 °C) dan pemberian pakan seawal mungkin sejak DOC tiba di kandang.

---

Kata Kunci : broiler, cekaman suhu, pakan awal, fisiologi, tingkah laku

## KATA PENGANTAR

Di Indonesia yang beriklim tropis lembab, seringkali faktor temperatur lingkungan menjadi salah satu kendala dalam mengembangkan ternak ayam broiler. Selain temperatur, pemuasaan yang dilakukan pada DOC yang baru tiba di kandang juga menjadi hal yang terkadang diperdebatkan di antara para praktisi dan akademisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respon fisiologis dan tingkah laku pada ayam broiler periode starter akibat cekaman temperatur dan awal pemberian pakan yang berbeda.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Prof.Dr.Ir. Dwi Sunarti, MS sebagai penasihat utama sekaligus Dosen Wali dan Dr.Ir. Edjeng Supriyatna, MS sebagai penasihat anggota atas bimbingan, saran dan pengarahannya dengan penuh kesabaran sehingga penelitian dan penulisan tesis ini dapat diselesaikan. Juga tentunya kepada penasihat-penasihat yang lain seperti Dr.Ir. Luthfi Djauhari M, M.Sc., Dr.Ir. Sri Murni Ardiningsasi, MS.c. , Dr.Ir. Isroli, MS dan tentunya Ir. Warsono Sarengat, MS yang telah memberikan petunjuk-petunjuk yang berharga kepada penulis. Demikian juga kepada semua dosen di Program Studi Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro yang pernah secara langsung memberi kuliah maupun tidak, yang telah berperan dalam membimbing penulis dalam penyelesaian tesis ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor IKIP PGRI Semarang dan Dekan FPMIPA IKIP PGRI Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada

penulis untuk mengikuti program Pasca Sarjana di Universitas Diponegoro Semarang.

Ucapan yang sama disampaikan pula kepada Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu, juga kepada Ir. Bambang Srigandono, M.Sc., Dekan Fakultas Peternakan, Dr.Ir. Mukh. Arifin, M.Sc., Ketua Jurusan Produksi Ternak, Dr. Ir. V. Dwi Yunianto, MS, Ketua Jurusan Nutrisi beserta staf administrasi atas bantuan dan kemudahan-kemudahan yang telah diberikan.

Khusus kepada Prof.Dr.Ir. Umiyati Atmomarsono, Ketua Program Studi Magister Ilmu Ternak penulis menyampaikan rasa terima kasih yang dalam, juga kepada Dr.Ir. Sumarsono, MS, Sekretaris Program Studi dan staf administrasi MIT Pak Suwartin, Mas Wahyu dan Mas Priyono yang sangat baik kepada penulis.

Selama studi penulis banyak sekali mendapat bantuan dan dorongan moril dari sahabat-sahabat, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada mereka yaitu Bapak Nurwardayanto, Lucy Susandari, Harry Cahyanto dan tentu saja teman-teman seperjuangan angkatan III Magister Ilmu Ternak Fakultas Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang. Khususnya kepada Ibu Nurwardayanto yang telah memberi saran-saran dan bantuan untuk penelitian ini, penulis sampaikan rasa terima kasih yang mendalam.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada "Tim Broiler", teman-teman penelitian dalam suka dan duka Rully, Joko, Ndariyono, Imronah, Munis, Fauzi, Yoni dan Nita.

Penghargaan yang mendalam penulis sampaikan kepada ayahanda, ibunda, adik, kakak dan keponakan-keponakan yang telah memberikan doa yang tulus.

Tentu saja tak lupa penulis sampaikan terima kasih yang mendalam atas pengertian, dorongan moril dan bantuan yang diberikan, kepada suami tercinta Drs.Fahrudin, juga untuk anak-anakku tersayang Baihaqi Fahmeiza Yusuf, Adinda Meidina Ratnasari, Fania 'Asfi Rahmasari dan alm. Putri Ramadhani. Kepada De Muji juga penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya.

Terakhir kepada semua pihak yang tak mungkin disebutkan satu persatu di sini, yang telah membantu dan memberi nasihat sehingga tesis ini dapat terwujud, penulis sampaikan terima kasih.

Penulis berharap , semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Semarang, Juni 2004

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR ILUSTRASI .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Ayam Broiler.....	6
2.2. Periode “ Brooder “ ( Indukan ).....	7
2.3. Awal Pemberian Pakan.....	10
2.4. Respon Fisiologis.....	13
2.5. Respon Tingkah Laku.....	27
BAB III. MATERI DAN METODE.....	34
3.1. Materi Penelitian.....	34
3.2. Metode Penelitian.....	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1. Hematologi.....	43
4.2. Hormon T <sub>3</sub> .....	50
4.3. PBB (Pertambahan Berat Badan).....	55

4.4. Temperatur Rektal.....	58
4.5. Konsumsi Pakan.....	61
4.6. Respon Tingkah Laku.....	63
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN.....	81
RIWAYAT HIDUP.....	119

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kebutuhan Panas Pada Ayam Berdasarkan Umur.....	8
2. Kebutuhan Energi dan Protein yang Terpenuhi dari Kuning Telur.....	11
3. Bobot Badan Ayam Broiler.....	23
4. Produksi Panas Beberapa Spesies yang Sedang Istirahat....	26
5. Data Tingkah Laku.....	39
6. Rerata Respon Eritrosit, Leukosit dan Glukosa terhadap Perlakuan.....	43
7. Respon Leukosit Terhadap Perlakuan Setiap Minggu.....	44
8. Respon Eritrosit Terhadap Perlakuan Setiap Minggu.....	46
9. Respon Glukosa Terhadap Perlakuan Setiap Minggu.....	47
10. Kadar Hormon T <sub>3</sub> dalam Darah.....	51
11. Respon PBB Terhadap Perlakuan setiap Minggu.....	56
12. Respon PBB Terhadap Perlakuan Selama Tiga Minggu.....	58
13. Respon Temperatur Rektal terhadap Perlakuan.....	60
14. Respon Konsumsi Pakan terhadap Perlakuan.....	62
15. Rata-rata lamanya Tingkah Laku Ayam.....	64
16. Respon Tingkah laku terhadap Perlakuan.....	65

## DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Efek Lanjut Stresor pada DOC.....	14
2. Tata Letak Kandang Penelitian.....	37
3. Grafik Kadar $T_3$ selama 13 hari.....	53
4. Denah Posisi Letak Kandang Terhadap Rumah Hunian.....	54
5. Diagram Temperatur Rektal.....	59
6. Diagram Tingkah Laku Berjalan.....	64
7. Diagram Tingkah Laku Istirahat.....	67
8. Diagram Tingkah Laku Minum.....	69
9. Diagram Tingkah Laku Panting.....	71
10. Diagram Tingkah Laku Makan.....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Perhitungan Jumlah Eritrocyt Ayam Broiler.....	81
2. Perhitungan Jumlah Eritrocyt Ayam Broiler Per Minggu.....	83
3. Perhitungan Jumlah Leucocyt Ayam Broiler.....	86
4. Perhitungan Jumlah Leucocyt Ayam Broiler Per Minggu.....	87
5. Perhitungan Kadar Glukosa Darah Ayam Broiler.....	90
6. Perhitungan Kadar Glukosa Darah Ayam Broiler Per Minggu.....	91
7. Perhitungan Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler.....	94
8. Perhitungan Pertambahan Bobot badan Ayam Broiler Per Minggu.....	95
9. Perhitungan Temperatur Rektal Ayam Broiler.....	98
10. Perhitungan Konsumsi Ransum Harian Ayam Broiler.....	100
11. Perhitungan Respon Tingkah Laku Berjalan Ayam Broiler.....	102
12. Perhitungan Respon Tingkah Laku Istirahat Ayam Broiler.....	103
13. Perhitungan Respon Tingkah Laku Minum Ayam Broiler.....	104
14. Perhitungan Respon Tingkah Laku Panting Ayam Broiler.....	105
15. Perhitungan Respon Tingkah Laku Makan Ayam Broiler.....	106
16. Rata-Rata Kelembaban Relatif dalam Kandang.....	107
17. Rata-Rata Temperatur dalam Kandang.....	108
18. Suhu dan Kelembaban Relatif Harian Lingkungan.....	109
19. Jumlah Eritrocyt dan Leucocyt ( butir / mm <sup>3</sup> ).....	110
20. Kadar Glukosa Darah Ayam Broiler.....	111

21. Petambahan Bobot Badan Ayam Broiler.....	112
22. Suhu Rektal Ayam Broiler.....	113
23. Data Behavior ( Tingkah Laku ) Ayam Broiler.....	114
24. Normalitas Erotrosit.....	115
25. Normalitas Leukosit.....	116
26. Normalitas Glukosa.....	117
27. Normalitas Rektal.....	118
28. Normalitas PBB.....	119
29. Normalitas Walk.....	120
30. Normalitas Drink.....	121
31. Normalitas Rest.....	122
32. Normalitas Panting.....	123
33. Normalitas Feed.....	124
34. Foto-Foto Penelitian Ayam Broiler.....	125
35. Riwayat Hidup.....	129

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Keberhasilan peternakan ayam ditentukan oleh tiga hal yaitu “breeding”, “feeding” dan “management”. Program “management” di sini adalah masalah yang berkaitan dengan tatalaksana kandang, perawatan, pemasaran dan lain-lain. Pengadaan kandang ayam dimaksudkan untuk menciptakan kenyamanan dan perlindungan bagi ternak, sehingga ternak dapat memanfaatkan pakan yang dikonsumsi secara efisien untuk pertumbuhan dan produksi, juga kemudahan dalam pemeliharaan, dan kelancaran proses produksi. Kondisi kandang yang baik memungkinkan untuk dapat mencapai efisiensi produksi ayam yang tinggi. Kandang dan perlengkapannya memiliki dua fungsi, yaitu sebagai tempat tinggal ternak dan sebagai tempat kerja bagi peternak, maka kandang dan perlengkapannya harus memenuhi syarat agar dapat melindungi ternak dari hujan, panas, terik matahari, dan angin kencang serta gangguan-gangguan lain.

Di Indonesia yang beriklim tropis, temperatur lingkungan di dataran rendah, di musim kemarau dapat mencapai temperatur 33 – 34 °C. Kenaikan temperatur 21,1 – 32,2 °C konsumsi ransum akan berkurang hingga 20,2 %, dengan demikian suhu lingkungan sangat mempengaruhi penampilan produksi dari ayam broiler. Ayam

broiler akan berproduksi optimal pada temperatur 18 – 21 °C . “Brooder” broiler periode starter diatur mulai temperatur 29 - 35 °C, lalu dikurangi sampai 20 °C pada umur 4 minggu. Temperatur yang ada di dalam kandang, pada dasarnya adalah berupa panas lingkungan yang berasal dari matahari (“solar radiation”) dan dari panas yang dikeluarkan oleh tubuh ayam (“heat loss”).

Awal kehidupan “Day Old Chick” (DOC) membutuhkan panas “brooder” yang cukup tinggi, karena mereka baru menetas dan belum mempunyai bulu. Seiring bertambahnya umur, temperatur “brooder” dikurangi. Kehilangan panas pada ayam tergantung terutama pada besarnya unggas, suhu lingkungan dan kualitas dari bulu-bulu penutupnya. Ketika temperatur ruangan menurun, unggas dengan bulu penutup sedikit mengalami kehilangan panas yang lebih besar. Unggas dapat mengubah kehilangan panas untuk mengontrol temperatur tubuh mereka. Ayam yang terlalu kepanasan akan mengalihkan aliran darah ke jengger dan pial di kepala dan juga meningkatkan aliran darah ke kaki.

Peternak sering beranggapan, bahwa DOC yang baru tiba di kandang tidak boleh segera diberi pakan. Pemiasaan ini dianggap akan memberi kesempatan terjadinya penyerapan sisa kuning telur semaksimal mungkin. Kuning telur ternyata tidak mampu memenuhi kebutuhan anak ayam (meskipun pada hari pertama kehidupan) terutama untuk pertumbuhan. Pemberian pakan pada anak ayam yang sedini mungkin tidak hanya meningkatkan proses metabolisme, tetapi juga mempercepat gertakan pada sistem immunitas dan mempercepat pertumbuhan organ-



organ sistem pencernaannya, yang pada akhirnya berdampak pada respon fisik, fisiologis maupun tingkah laku.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

- (1). Mempelajari respon fisiologis ayam broiler periode starter terhadap cekaman temperatur dan awal pemberian pakan yang berbeda.
- (2). Mempelajari respon tingkah laku ayam broiler periode starter terhadap cekaman temperatur dan awal pemberian pakan yang berbeda.
- (3). Mempelajari temperatur “ brooder “ yang optimum bagi ayam broiler periode starter.
- (4). Mempelajari awal pemberian pakan yang tepat bagi ayam broiler.

## **1.3. Manfaat Hasil Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah diperolehnya informasi pengaturan suhu mikroklimat optimal bagi pemeliharaan ayam broiler periode starter di Indonesia. Selain hal tersebut juga diperoleh informasi mengenai awal pemberian pakan yang tepat bagi pertumbuhan ayam broiler periode starter. Hasil penelitian ini dapat dikaji secara lebih mendalam untuk penelitian lanjutan yang relevan.

#### 1.4. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Ayam adalah hewan homeotermis, yang akan selalu berusaha mempertahankan temperatur tubuh agar relatif tetap dalam kondisi lingkungan yang berbeda. Bilamana temperatur lingkungan terlalu tinggi atau terlalu rendah dibanding temperatur tubuh ayam, maka ayam akan berusaha menstabilkan temperatur tubuh.
2. Awal kehidupan DOC membutuhkan temperatur brooder yang relatif tinggi (sesuai dengan temperatur tubuh induk) dalam waktu yang relatif cukup lama sekitar 4 minggu, ini membutuhkan sistem pemanasan yang berdampak pada biaya produksi secara keseluruhan. Penelitian ini akan mencoba, pemanasan pada DOC tidak usah terlalu lama, dengan perlakuan pemberian pakan seawal mungkin, akan dihasilkan pertumbuhan DOC yang tetap baik. Diharapkan pada akhirnya akan menekan biaya operasional pemeliharaan ayam.
3. Selain temperatur kandang yang kurang cocok bagi ayam ras, sebenarnya DOC sudah mendapat cekaman selama dalam perjalanan dari "hatchery" ke kandang pemeliharaan. Apalagi kalau dari kandang DOC tersebut masih diinapkan lagi di toko distributor.
4. Pemberian pakan awal pada DOC yang baru datang di kandang seringkali terlambat atau sengaja dilambatkan. Berdasarkan studi lapangan yang telah peneliti lakukan sebelumnya menunjukkan bahwa, pemberian pakan awal baru

diberikan setelah DOC berumur 3 hari dari penetasan. Perjalanan yang menyita waktu dari hatchery sampai ke kandang, juga memperlambat awal pemberian pakan.

5. Adanya cekaman secara alamiah tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, oleh karena itu diharapkan dengan pemberian pakan seawal mungkin, dampak dari cekaman tersebut bisa diminimalkan, sehingga pada akhirnya akan diperoleh hasil ayam broiler yang semaksimal mungkin. Kebutuhan energi minimal yang dapat dipenuhi oleh sisa kuning telur pada hari pertama kehidupan DOC hanya 50 % yang terpenuhi. Jadi pemuasan pada anak ayam tidak dapat memenuhi kebutuhan energi minimum, apalagi energi untuk pertumbuhan.

### **1.5. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- (1). Interaksi cekaman temperatur dan awal pemberian pakan berpengaruh negatif terhadap respon fisiologis dan tingkah laku ayam broiler periode starter.
- (2). Cekaman temperatur berpengaruh negatif terhadap respon fisiologis dan tingkah laku ayam broiler periode starter.
- (3). Awal pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap respon fisiologis dan tingkah laku ayam broiler periode starter.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Ayam Broiler

Ayam broiler disebut juga ayam pedaging. Ayam broiler mempunyai keunggulan kecepatan produksi daging, dalam waktu sekitar 5 minggu, ayam pedaging siap dipasarkan. Istilah komersial broiler untuk menyebut strain ayam hasil budidaya teknologi rekayasa genetika yang didasarkan pada karakteristik ekonomis, dengan ciri khas pertumbuhan yang cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan rendah, karena dipotong pada usia muda, maka kualitas daging yang dihasilkan berserat lunak (Siregar *et al.*, 1982 ).

Ayam broiler merupakan jenis unggas yang banyak dipelihara di dunia, dikenal dengan nama spesies *Gallus domesticus*. Menurut Williamson dan Payne (1993), sebagian besar jenis ayam yang dipakai untuk pemeliharaan komersial adalah ayam hibrida yang dikembangbiakkan oleh perusahaan pembibitan Internasional dan didatangkan oleh negara tropik.

Ayam broiler memiliki pertumbuhan yang cepat, dada lebar dengan timbunan daging yang baik dan tulang dada yang lunak (Card dan Nesheim, 1972). Ciri-ciri ayam broiler yang baik antara lain mempunyai bentuk kaki yang pendek dan tegap, dada lebar, gerak lamban dengan temperamen tenang, badan besar dengan daging

yang penuh lemak, biasanya lambat dewasa kelamin dan bertelurnya rendah tetapi pertambahan bobot badannya cepat (Winter dan Funk, 1960).

## **2.2. Periode “Brooder” ( Indukan )**

“Brooder” ialah pengganti indukan yang didalamnya terdapat alat mengatur suhu yang dipakai untuk memelihara DOC selama masih memerlukan panas tambahan dari luar tubuh. Anak ayam berumur satu hari / Day Old Chick (DOC) temperatur tubuhnya berkisar 39 ° C. “Brooder” diperlukan oleh DOC mulai berumur 1 sampai 3 minggu, ini karena ayam ras cenderung berproduksi tinggi, sehingga seekor induk tidak mampu menghangati tubuh anaknya secara maksimal.

“Brooder” yang baik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Sumber panas baik dan kontinyu.
- b. Penerangan baik.
- c. Keadaan udara dalam indukan segar.
- d. Konstruksi baik (memenuhi syarat).

Ayam pedaging mempunyai kisaran suhu optimal yang sempit. Kebutuhan temperatur pada saat anakan sekitar 31°C dan berangsur-angsur menurun sampai 21°C, pada umur 17 sampai 20 hari (Prayitno dan Yuwono, 1997). Kebutuhan panas berdasarkan umur anak ayam, menurut Ensminger (1992) seperti terlihat pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Kebutuhan Panas Pada Ayam Berdasarkan Umur (Ensminger, 1992 )

Umur ( Minggu )	° F	° C
I	95	35
II	90	32,2
III	85	29,4
IV	80	26,6
V	75	23,9
VI	70	21,1

Austic dan Nesheim (1990), menyatakan anak ayam terlihat nyaman pada temperatur 26 °C sampai 43 °C . Di sisi lain , penetasan yang dilakukan oleh The Beltsville Agriculture Research Center, meliputi 72 unit eksperiment dengan masing-masing 30 ekor ayam menunjukkan, respon pertumbuhan yang maksimal selama 9 hari pertama setelah penetasan, ketika temperatur 33 °C. Hari pertama usia DOC suhu kandang sekitar 35 °C dan diturunkan 31 °C pada umur sembilan hari. Penelitian ini didukung oleh penelitian yang lain dengan suhu kandang sekitar 27 °C, pada umur 26 hari. Variasi pada kelembaban relatif dari 35 % sampai 75 %, ternyata tidak berbeda nyata dalam pertumbuhan anak ayam sampai umur 18 hari.

Bangsa unggas bersifat homeotermis, maka temperatur organ dalam misalnya otak, jantung, usus dan lain-lain cenderung konstan. Terdapat fenomena, jumlah panas yang dihasilkan oleh aktivitas otot dan metabolisme jaringan/ "Heat Production" (HP) sebanding dengan jumlah panas yang hilang/ "Heat Loss" (HL), maka bilamana HP melebihi HL temperatur tubuh akan naik, sedangkan bila HL

melebihi HP, suhu tubuh akan turun. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi keseimbangan panas ("heat balance") adalah temperatur. Secara teoritis dikenal adanya "zone thermoneutral", yaitu suatu kisaran temperatur lingkungan di mana pada kisaran ini tidak ada/sedikit sekali terjadi perubahan pada HP, sehingga cenderung  $HP = HL$ . Berdasarkan hasil penelitian "zone termoneutral" bervariasi tergantung pada faktor umur, status gizi pakan, status fisiologi ayam dan lainnya, kalau usaha menaikkan HP tidak mampu melampaui HL, maka temperatur tubuh akan segera menurun. Peristiwa ini disebut "hypothermia". Bilamana HP lebih besar daripada HL, maka suhu tubuh akan naik, peristiwa ini disebut "hyperthermia". Sumber utama untuk peningkatan HP adalah dari pakan, oleh karena itulah ayam yang dipelihara pada lingkungan yang bertemperatur rendah, cenderung lebih banyak makan dibanding pada lingkungan yang bertemperatur lebih tinggi. Reaksi ayam kalau dipelihara di bawah "lower critical point" akan berusaha meningkatkan HP dengan cara menggigil ("shivering"), kalau usaha untuk menaikkan HP tidak mampu melampaui HL, maka temperatur tubuh akan turun.

Ada dua jenis panas yang hilang karena pengaruh lingkungan, yaitu :

1. "Sensible heat loss", yaitu panas yang hilang dari tubuh :

- radiasi : panas hilang karena temperatur permukaan tubuh lebih tinggi dari temperatur lingkungan.
- konduksi : perpindahan panas secara langsung dari permukaan tubuh ke udara sekelilingnya melalui suatu konduktor.

- konveksi : panas yang keluar dari permukaan tubuh karena bersinggungan dengan udara lingkungan yang bergerak.

## 2. "Insensible heat loss" / "evaporative heat loss"

Yaitu panas tubuh yang dikeluarkan selama peristiwa panting, karena ayam tidak mempunyai kelenjar keringat (Sarengat, 1999 ).

### 2.3. Awal Pemberian Pakan

Di peternakan komersial seringkali DOC tidak langsung diberi makan, tetapi dipuasakan tiga hari, dengan tujuan mengoptimalkan penyerapan sisa kuning telur dan peradangan sisa kuning telur (omphalitis) menjadi berkurang. Faktanya adalah ayam yang dipuasakan akan mengalami penyerapan sisa kuning telur menjadi lebih lama, sehingga peluang untuk terinfeksi oleh kuman lingkungan menjadi jauh lebih besar (Noy dan Sklan, 1996 dalam Unandar 1997).

Selanjutnya Unandar (1997) menyatakan ada beberapa efek negatif akan muncul jika terjadi keterlambatan pemberian pakan/minum pada tahap awal kehidupan dari ayam (lebih dari 2 hari). Efek negatif tersebut antara lain bobot badan tidak akan mencapai bobot standar (Hager & Beane, 1983; Casteel *et al.*, 1994 dalam Unandar 1997).

Kuning telur dapat memenuhi kebutuhan nutrisi pada masa embrional dalam telur hingga menetas. Sisa kuning telur yang mengandung air (50 %), protein (28%) diantaranya maternal antibodi (7%), dan lipid (20%), dianggap memenuhi kebutuhan DOC. Kebutuhan yang dapat dipenuhi dari kuning telur seperti terlihat pada tabel 2.



Kenyataannya sisa kuning telur ini sangat terbatas, dan hanya cukup untuk mempertahankan kehidupannya bukan untuk pertumbuhannya. Pada hari pertama saja hanya 50 % dari kebutuhan energi dan 43 % dari kebutuhan protein yang dapat dipenuhi dari sisa kuning telur yang ada. Hari ketiga di mana biasanya peternak baru mulai memberi pakan pada anak ayam, ternyata sisa kuning telur yang ada hanya dapat mensuplai 6 % dari kebutuhan energi dan 10 % untuk kebutuhan protein (Widjaja, 1999).

Tabel 2. Kebutuhan Energi dan Protein yang Terpenuhi dari Kuning Telur

Umur ( Hari )	Energi Kasar				Protein			
	Diet		Yolk		Diet		Yolk	
	(kcal)	(%)	(kkal)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
1	9,3	( 50 )	9,4	( 50 )	0,46	( 57 )	0,35	( 43 )
2	19,8	( 74 )	6,8	( 26 )	0,97	( 56 )	0,77	( 44 )
3	35,1	( 94 )	2,4	( 6 )	1,72	( 90 )	0,20	( 10 )
4	54,2	( 98 )	0,9	( 2 )	2,66	( 94 )	0,17	( 6 )
5	69,0	( 100 )	0,4	( 0 )	3,39	( 99 )	0,04	( 1 )

( Sumber : Widjaja, 1999 )

Proses utama yang terjadi dalam pertumbuhan anak ayam , yaitu :

- a. Hiperplasia : penambahan jumlah sel-sel tubuh.
- b. Hipertrofi : perbesaran ukuran sel tubuh.

Proses hiperplasia lebih besar daripada hipertropia pada minggu pertama dan kedua, minggu ketiga seimbang, dan berikutnya hipertropia lebih dominan. Tentu

saja apabila persediaan sel-sel tidak ada dalam jumlah yang cukup pada minggu pertama, akan sangat sulit untuk mencapai pertumbuhan maksimal pada minggu-minggu selanjutnya.

Manfaat yang dapat dilihat dari pemberian pakan awal adalah :

a. Sistem pencernaan makanan

Pemberian pakan akan merangsang perkembangan usus. Vili dapat berkembang sempurna. Motilitas / peristaltik juga dipacu seawal mungkin, sehingga sistem transport dalam usus berlangsung baik. Enzim pankreas dan garam empedu digertak seawal mungkin, seiring dengan makanan yang masuk.

b. Sistem imunitas

- Antibodi maternal

Metabolisme yang sempurna akan mendukung proses penyerapan antibodi maternal (dari induk). Antibodi maternal menjadi kunci pertahanan tubuh di minggu awal, pada saat organ limfoid belum merespon secara maksimal dan menghasilkan antibodi aktif. Jika penyerapan zat kebal induk tidak maksimal, berarti ayam tidak akan mendapat perlindungan yang lebih baik terhadap serangan bibit penyakit dari lingkungan, sehingga kematian akan lebih tinggi dan penampilan ayam tidak bisa maksimal (Casteel *et al*, 1994 dalam Unandar 1997).

- Menstimulasi perkembangan jaringan limfoid sepanjang usus. Jaringan yang paling mudah untuk menggertak sistem kekebalan lokal adalah dengan pemberian pakan sedini mungkin. GALT (Gut Associated Lymphoid Tissue) seperti ceca tonsil, peyer patches di sepanjang usus akan segera beraktivitas maksimal

beberapa saat setelah adanya gertakan pakan. Puasa justru akan menstimulasi sekresi kortikosteroid yang menghambat proliferasi sel-sel tubuh yang bertanggung jawab pada sistem imun, seperti terlihat pada gambar 1.

- Jaringan limfoid lain (Bursa fabricius)

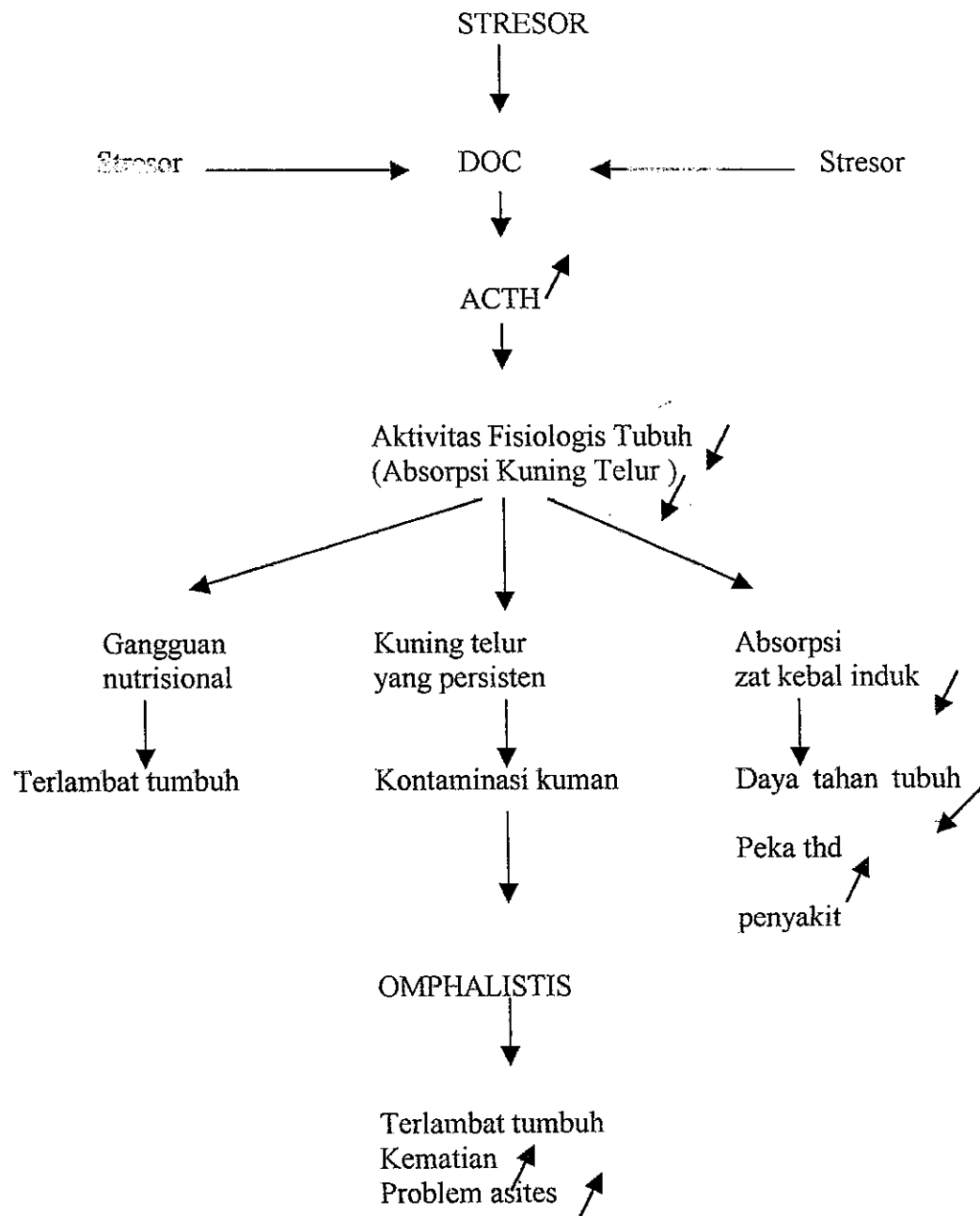
Antigen di dalam usus ternyata dapat menggertak sel-sel epitel bursa. Hasil penelitian menyatakan, bobot Bursa anak ayam yang dipuasakan dan yang segera diberi makan ternyata berbeda sangat nyata. Anak ayam yang diberi pakan sedini mungkin mempunyai bobot bursa lebih besar.

c. Penampilan Ayam

Berat badan dan konversi pakan berbeda nyata sejalan dengan penyerapan pakan yang maksimal dan sistem pertahanan tubuh yang dapat diandalkan. Pada beberapa penelitian, ternyata jika proses penyerapan sisa kuning telur berjalan secara normal, maka kondisi seperti ini akan mengaktivasi organ yang berkaitan dengan proses pencernaan pada ayam (Noy *et al.*, 1996; Sulaiman *et al.* 1996 dalam Unandar 1997).

## 2.4. Respon Fisiologis

Ayam adalah hewan homeotermis, berarti suhu tubuh konstan meskipun suhu lingkungan berubah-ubah. Homeostatis adalah mekanisme pengaturan suhu tubuh agar senantiasa tetap. Organ penting sebagai pusat pengaturan suhu tubuh adalah hipotalamus.



Ilustrasi 1. Efek Lanjut Stresor pada DOC ( Unandar, 2002 )

Sifat homeotermis pada ayam menyebabkan jumlah panas yang dihasilkan oleh aktivitas otot dan metabolisme jaringan ("Heat Production") sebanding dengan kehilangan panas karena lingkungan ("Heat Loss"). Payne (1967), menyatakan bahwa dalam temperatur yang berkisar antara  $-5^{\circ}\text{C}$  sampai  $30^{\circ}\text{C}$  ada suatu pengurangan kira-kira 1,6 % dalam jumlah makanan dimakan untuk setiap  $10^{\circ}\text{C}$  kenaikan temperatur sekitar. Bila temperatur lingkungan di atas  $30^{\circ}\text{C}$ , maka produksi telur dan besar telur akan berkurang.

Kondisi cekaman pada ayam akan meningkatkan produksi adenokortikotropik hormon (ACTH) oleh kelenjar pituitari pada otak. Salah satu efek dari tingginya kadar hormon ini adalah menurunnya metabolisme tubuh secara umum, termasuk penyerapan sisa kuning telur pada DOC (lihat gambar 1). Gangguan penyerapan kuning telur akan berdampak pada gangguan nutrisi yang terlihat pada pertumbuhan yang lebih lambat. Kuning telur yang tersisa akan terkontaminasi oleh mikroorganisme, menyebabkan terjadinya radang pusar DOC (Omphalitis). Penyerapan zat kebal induk yang terdapat pada sisa kuning telur juga akan terhambat sehingga pada akhirnya menurunkan daya tahan tubuh dan kepekaan terhadap penyakit jadi meningkat. Secara keseluruhan semua kondisi yang ada menyebabkan penampilan akhir ayam menjadi buruk.

### **2.3.1. Hormon Tiroksin**

Hormon tiroksin dihasilkan oleh kelenjar tiroid, pada unggas terdapat sepasang, berbentuk oval dan berwarna merah dengan penampakan mengkilap, terletak pada

tiap sisi trakea dari leher menuju ke rongga dada (Sturkie,1979). Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar tiroid merupakan dua macam molekul yang biasa dikenal dengan sebutan hormon tiroid yang terdiri dari tiroksin dan triiodotironin. Kedua macam hormon ini disintesis di dalam folikel. Tiroksin dikenal dengan struktur kimia tetraiodotironin ( $T_4$ ) dan triiodotironin ( $T_3$ ). Hormon tiroid yang beredar dalam peredaran darah sebagian besar berikatan dengan protein di dalam plasma. Hanya sekitar 0,05 %  $T_4$  dan 0,5 %  $T_3$  yang berada sebagai hormon bebas dan beredar dalam darah. Hormon yang bebas inilah yang berada dalam keadaan siap pakai yang kemudian ditransport keluar pembuluh darah untuk dipergunakan oleh sel-sel lainnya dalam organ tubuh (Djojosoebagio, 1990). Hormon dalam bentuknya yang bebas,  $T_3$  jauh lebih aktif secara biologis sebagai suatu hormon . Diduga bahwa  $T_4$  hanyalah suatu prohormon dan  $T_3$  sebagai hormon aktif. Meski keduanya dapat juga aktif tetapi  $T_4$  memiliki kerja yang lebih lambat dibanding  $T_3$  (Frandsen, 1992).

Di dalam sel tujuan  $T_4$  yang masuk ke dalam sel akan mengalami deiodisasi menjadi  $T_3$ . Deiodisasi ini berlangsung dalam membran plasma, maka  $T_3$  merupakan hormon tiroid yang terutama ada di dalam sel. Konversi dari  $T_4$  menjadi  $T_3$  juga terjadi dalam retikulum endoplasma. Berdasarkan uraian di atas jelaslah kiranya bahwa yang bekerja secara potensial sebagai hormon tiroid adalah  $T_3$  sedangkan  $T_4$  hanyalah prohormon (Djojosoebagio, 1990).

Kontrol sekresi hormon tiroksin dipengaruhi oleh sekresi TSH (Thyroid Stimulating Hormone) dari kelenjar hipofisa anterior yang berfungsi sebagai umpan balik, yakni bilamana kadar hormon tiroksin dalam darah rendah, maka terjadi rangsangan

pelepasan TSH yang selanjutnya akan menstimulasi kelenjar tiroid untuk mensekresi hormon tiroksin. Sebaliknya, bila kadar hormon tiroksin dalam darah tinggi maka akan terjadi hambatan pelepasan TSH sehingga kelenjar tiroid akan mengurangi sekresi hormonnya. Rangsangan suhu melalui syaraf aferen terhadap pusat dingin di hipotalamus anterior juga akan menghambat rangsangan produksi hormon tiroksin.

Hormon yang erat kaitannya dengan pertumbuhan adalah hormon tiroksin. Hasil percobaan pengambilan kelenjar tiroid dari seekor ayam menunjukkan terhentinya pertumbuhan, di mana ukuran tubuh dewasanya hanya mencapai 50 – 70 % dari ukuran yang normal (Blivaiss dalam Soeharsono, 1976). Hormon tiroksin mempengaruhi pertumbuhan pada ayam, pertama-tama secara langsung mempengaruhi enzim-enzim yang berhubungan dengan proses metabolisme makanan dan juga interaksi dengan ion-ion logam yang merupakan komposisi dari koenzim. Kedua, secara tidak langsung merangsang pengeluaran hormon somatotropik (Soeharsono, 1976).

Aktifitas kelenjar tiroid sangat erat hubungannya dengan temperatur udara sekitarnya. Makin tinggi temperatur lingkungan, makin rendah aktifitas kelenjar tiroid. Hal ini disebabkan karena tingginya temperatur lingkungan menekan pengeluaran hormon tiotropin, ialah suatu hormon yang merangsang pembentukan dan pengeluaran hormon tiroksin. Sebaliknya bila temperatur lingkungan rendah, akan meningkatkan pengeluaran hormon tiotropin, yang pada gilirannya merangsang pengeluaran tiroksin (Soeharsono, 1976). Plasma konsentrasi  $T_3$  sangat nyata

menurun seiring dengan meningkatnya temperatur lingkungan, akan tetapi plasma konsentrasi  $T_4$  menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata (Yunianto, 2000).

Aktivitas kalorigenik (menghasilkan panas) dari hormon tiroid merupakan kira-kira setengah dari keseluruhan laju metabolisme basal (BMR) dari seekor hewan yang normal, karena hormon itu meningkatkan konsumsi oksigen dalam semua metabolisme sel serta merangsang sintesis protein sitoplasma. Hewan-hewan yang mengalami suhu dingin yang berkepanjangan juga mengalami peningkatan pelepasan hormon tiroid, dengan akibat peningkatan metabolisme untuk peningkatan produksi panas internal. Keadaan suhu dingin yang berkepanjangan akan diikuti oleh hiperplasia dari kelenjar tiroid, di samping defisiensi yodium dalam ransum untuk jangka waktu yang panjang, merupakan penyebab yang umum bagi timbulnya goiter. Stress yang bersifat fisik dan emosional yang akut cenderung menghambat sekresi kelenjar tiroid (Frandsen, 1992).

Pada umumnya cekaman akan menghambat kerja kelenjar tiroid karena terjadinya hambatan terhadap pemasukan yodida ke dalam kelenjar tiroid. Cekaman yang mempunyai efek negatif terhadap fungsi kelenjar tiroid diantaranya sumber panas, kedinginan yang amat sangat. Para pakar berpendapat bahwa cekaman yang menyebabkan menurunnya fungsi kelenjar tiroid disebabkan karena hormon kortikosteroid yang dihasilkan oleh korteks adrenal. Kortikosteroid akan menyebabkan meningkatnya ekskresi yodium melalui urine yang menyebabkan menurunnya konsentrasi yodida dalam darah yang akhirnya menyebabkan menurunnya pemasukan yodida ke dalam kelenjar tiroid. Produksi kortikosteroid



akan selalu meningkat bila subyek sedang mengalami cekaman. Suhu rendah yang tidak menyebabkan cekaman justru akan merangsang produksi hormon tiroksin. Hal ini disebabkan suhu rendah yang moderat, yang tidak sampai menyebabkan cekaman, akan meningkatkan sintesis dan sekresi TSH. Diproduksinya tiroksin secara optimum mengakibatkan metabolisme sel meningkat yang pada akhirnya meningkatkan hasil produksi ternak.

### **2.3.2. Hubungan Temperatur, Hormon dan Kadar Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah normal pada ayam adalah 200 – 250 mg/100ml darah. Darah ayam merupakan 8 % dari berat badan anak ayam berusia satu sampai dua minggu dan sekitar 7 % untuk ayam dewasa (Austic dan Malden, 1990). Peningkatan kadar gula darah adalah salah satu bentuk respon fisiologis terhadap cekaman. Bell dan Freeman (1971), menyatakan selama penetasan glukosa plasma berkembang sekitar 180 – 200 mg/100ml darah. Penelitian Tapper dan Kare (1996) dalam Bell dan Freeman (1971), menyatakan kadar glukosa plasma untuk DOC sebesar 235 mg/100ml, ayam berumur 1 bulan 226 mg/100ml dan pada umur 4-5 bulan sebanyak 242 mg/100ml darah.

Hormon tiroid dapat meningkatkan laju absorpsi glukosa dan galaktosa melalui usus. Pemasukan glukosa dan penggunaannya di dalam sel-sel tubuh ditingkatkan oleh hormon tiroid. Bila kebutuhan glukosa di dalam sel meningkat maka proses glikogenolisis akan meningkat dan hal ini akan diikuti oleh menurunnya cadangan glikogen yang terdapat di dalam hati, jantung dan otot. Pada subyek yang sehat,

pemberian tiroksin dapat mengakibatkan glikosuria. Tiroksin dapat mempercepat degradasi insulin dan pada keadaan hipertiroidisme kepekaan individu terhadap insulin dapat berkurang. Bilamana metabolisme tubuh meningkat dengan sangat, misal karena temperatur dingin yang berkepanjangan, menyebabkan meningkatnya degradasi protein dan lemak akan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan glukoneogenesis. Hypotiroidisme umumnya disertai dengan terjadinya hypoglicemia dan juga terlihat adanya penurunan kadar glikogen dalam hati (Djojosoebagio, 1990).

### **2.3.3. Hubungan Temperatur, Hormon dan Profil Sel Darah**

Menurut Bell dan Freeman (1971), jumlah eritrosit pada ayam betina sekitar 2,72 juta sampai 3 juta per mm kubik, sedang pada ayam jantan sekitar 3,24 juta sampai 3,8 juta per mm kubik. Jumlah Leukosit yang didominasi oleh limfosit diperkirakan bervariasi sekitar 40.000 sampai 80.000 per mm kubik.

Respon tubuh hewan terhadap adanya *stressor* merupakan suatu kesatuan respon dari sistem syaraf, sisten hormon dan sistem pertahanan tubuh. Respon hormon ditandai dengan peningkatan kadar ACTH (adrenocorticotropin hormon) dalam darah. Tingginya kadar hormon ini dalam darah akan berdampak diantaranya :

1. Merangsang sekresi medula adrenal, dengan demikian akan memacu pembongkaran glikogen menjadi glukosa darah, akibatnya terjadi peningkatan kadar gula darah dibanding kondisi normal.
2. Bagian korteks adrenal akan memacu terjadinya perubahan-perubahan pada sel – sel darah. Aktivitas sel-sel darah putih akan menjadi lebih lambat ("lazy

leucocyte syndrome”). Ini akan membuka peluang infeksi yang lebih besar. Ada peningkatan rasio antara heterofil dan limfosit yang meningkat dalam sirkulasi darah ayam yang tercekam (Srinu, M dan AA Degen, 1992).

3. Kebutuhan ayam terhadap oksigen berkaitan erat dengan kecepatan pertumbuhan yang dialami oleh broiler. Kecepatan pertumbuhan yang sangat cepat ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan oksigen.. Diantara hal – hal yang dapat menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen antara lain adalah cuaca yang terlalu dingin akan meningkatkan rata-rata metabolisme sehingga kebutuhan terhadap oksigen akan meningkat. Suhu panas akan meningkatkan rata-rata metabolisme. Sel darah yang berperanan mengikat oksigen adalah sel darah merah (eritrosit). Maka jumlah eritrosit darah ayam yang tercekam akan relatif lebih banyak, dalam rangka kompensasi terhadap kebutuhan oksigen yang lebih banyak.

Tenunan yang berperan dalam proses hematopoiesis meningkat aktivitasnya karena rangsangan terhadap peningkatan kebutuhan oksigen sebagai dampak meningkatnya metabolisme. Leukosit basofil di dalam preparat ulas akan terlihat meningkat jumlahnya bila kadar tiroksinnya meningkat (Djojosoebagio, 1990).

#### **2.4.4. Hubungan Temperatur dan Pertambahan Bobot Badan**

Organisme yang sedang tumbuh mengalami perubahan-perubahan baik konformasi, berat atau ukuran tubuhnya dengan cara yang sangat teratur. Perubahan tersebut dinyatakan sebagai pertumbuhan fisik. Pertambahan berat badan dijadikan

indikator utama dalam pengukuran pertumbuhan sebagai landasan bagi ukuran kecepatan relatif dalam pertambahan berat persatuan waktu, atau ukuran mutlak setelah mencapai jangka waktu tertentu (Soeharsono, 1976).

Pertumbuhan adalah hasil interaksi antara faktor genetik sebesar 30 % dan faktor lingkungan 70 %. Hormon yang erat kaitannya dengan proses pertumbuhan adalah hormon tiroksin. Sedangkan aktivitas kelenjar tiroid sangat erat hubungannya dengan temperatur udara sekitar. Penghambatan aktivitas tiroid menyebabkan perbaikan berat tubuh. Metabolisme basal mempunyai pengaruh yang penting terhadap pertumbuhan, makin tinggi metabolisme basal, makin rendah pertumbuhannya. Aktivitas metabolisme umumnya diukur melalui konsumsi  $O_2$  dan sekresi tiroksin. Pengukuran pertumbuhan dapat dinyatakan dengan pertambahan bobot badan sesuai landasan bagi ukuran kecepatan relatif untuk pertambahan berat badan per satuan waktu atau ukuran mutlak setelah mencapai jangka waktu tertentu, sebagaimana terlihat pada tabel 3 (Soeharsono, 1976).

Williamson dan Payne (1993), menyatakan bahwa ayam pedaging yang dipelihara pada temperatur sekitar di dalam kisaran  $17^{\circ}\text{C} - 18,3^{\circ}\text{C}$  agak lebih berat daripada ayam sama yang dipelihara dalam temperatur lingkungan yang berkisar  $18,3^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$  tetapi efisiensi pengubahan makanan lebih kecil. Hasil penelitian Yunianto (2000) menunjukkan bahwa baik pada kondisi cekaman dingin maupun panas ternyata memberikan hasil pertambahan bobot badan yang sangat menurun.

Tabel 3. Bobot Badan Ayam Broiler (North dan Bell, 1990)

Umur (Minggu)	Bobot Badan	
	Jantan	Betina
	(g)	
1	150	150
2	410	380
3	720	670
4	1120	1000
5	1540	1370
6	2010	1750

#### 2.4.5. Hubungan Temperatur dengan Konsumsi Pakan

Pertumbuhan tidak terlepas kaitannya dengan konsumsi ransum yang pada gilirannya mencerminkan konsumsi gizi. Hasil penelitian Soeharsono menyatakan, bahwa efek temperatur sangat nyata terhadap konsumsi pakan. Konsumsi pakan oleh broiler yang dipelihara di dalam temperatur rendah nyata lebih tinggi daripada yang dipelihara di temperatur tinggi. Hasil ini mendukung hasil di lapangan yang mencerminkan adanya perbedaan konsumsi pakan yang berbeda sangat nyata di dataran tinggi dan di dataran rendah sebagai akibat efek perbedaan temperatur (Soeharsono, 1976).

Lapar, nafsu makan dan rasa kenyang berhubungan erat dengan feed intake dan merupakan fungsi sistem saraf pusat. Sistem faal untuk pengaturan feed intake sangat kompleks, terdapat di hipotalamus dan bagian lain dalam sistem saraf pusat. dan ada

hubungan mekanisme “inhibitory” (pembatasan di pusat kenyang) terhadap respon makan. Daerah hipotalamus bagian lateral menjadi pusat kenyang dan di bagian ventromedial sebagai pusat lapar (Glafer, 1968).

Kemampuan ternak mengkonsumsi pakan dipengaruhi oleh temperatur lingkungan. Respon fisiologis terhadap temperatur dingin adalah dengan meningkatkan konsumsi pakan, sehingga agar diperoleh pertumbuhan, produksi telur atau produksi susu yang tinggi ternak harus ditempatkan di daerah yang cukup dingin. Ternak yang berada di daerah yang cukup panas akan memperoleh beban dari tingginya HI, oleh karena itu mereka akan menurunkan feed intake, akibatnya ternak di daerah tersebut produktivitasnya rendah. Ternak perah menurunkan konsumsi sampai 17 % saat kena stress panas dan menurunkan aliran darah ke kelenjar ambing 12 – 16 % (Beede dan Shearer, 1991 dalam Isroli, 1996).

#### **2.4.6. Hubungan Temperatur Lingkungan dengan Temperatur Rektal Broiler**

Ternak dalam pengaruh panas lingkungan yang tinggi akan melakukan adaptasi metabolik untuk menurunkan cekaman panas. Perubahan yang terjadi adalah fungsi hormon yang pada akhirnya mempengaruhi metabolisme. Panas dapat mengalir dari tubuh ternak ke lingkungan atau sebaliknya. Yang paling besar andilnya dalam memberikan panas adalah panas lingkungan, kelembaban dan sinar surya. Ternak bertahan melawan panas dengan respon tingkah laku, mengurangi insulasi tubuh, meningkatkan evaporasi, menurunkan produksi panas dan meningkatkan bulu reflektor terhadap radiasi surya (Bianca dalam Isroli, 1996).

Sebelum ternak memberikan respon terhadap panas bersifat respon jangka panjang (reaksi lambat), maka terlebih dahulu memberi respon cepat. Bentuk – bentuk reaksi cepat tersebut berupa : Ternak mencari peneduh, meningkatkan aliran darah ke permukaan kulit (vasodilatasi), meningkatkan keringat, meningkatkan frekuensi pernafasan, meningkatkan konsumsi air dan menurunkan konsumsi makanan, meningkatkan temperatur tubuh (Isroli, 1996).

“Rostral hypophyse” (pusat penurunan panas) dan “caudal hypophyse” (pusat peningkatan panas) mengetahui tentang meningkatnya temperatur tubuh melalui darah yang mengalir dan secara langsung dari impuls saraf yang datang dari kulit. Kecuali itu juga ada jalur kimiawi dari hipofise melalui pituitari posterior yang membantu mengatur keseimbangan cairan tubuh. Pituitari juga menjadi model sekunder dalam pengaturan panas melalui peran tiroid dalam mengatur laju metabolisme. Menurunnya laju metabolisme menyebabkan rendahnya produksi panas tubuh dan rendahnya feed intake. Pemanasan lokal di hipotalamus menyebabkan menurunnya aktivasi “sympaticoadrenomedullary” dalam sekresi tiroksin (Isroli, 1996).

Panas yang dihasilkan oleh ternak kecil akan lebih besar per unit bobot badan daripada yang dihasilkan oleh ternak yang lebih besar. Hal ini disebabkan oleh karena ternak yang lebih kecil mempunyai proporsi luas permukaan terhadap bobot badan yang lebih besar daripada ternak yang lebih besar. Berkaitan dengan luas permukaan relatif lebih besar, maka pembuangan panas lebih cepat, dan untuk kepentingan

homeostatis harus memproduksi panas yang lebih besar, seperti terlihat pada tabel 4 di bawah.

Sebagaimana telah dikemukakan sebelumnya kelenjar tiroid memegang peranan di dalam metabolisme. Metabolisme yang meningkat mengakibatkan kebutuhan sel-

Tabel 4. Produksi Panas Beberapa Spesies yang Sedang Istirahat

Spesies	Bobot Badan (BB)	Produksi panas selama 24 jam	
		per kg BB	per m <sup>2</sup> permukaan
	--- (kg) --	----- (kkal) -----	
Kuda	441	11,3	948
Babi	128	19,1	1.078
Manusia	64,3	32,1	1.042
Anjing	15,2	51,5	1.037
Angsa	3,5	66,7	969
Ayam	2	71	943

Sumber : Lloyd *et al* (1978) dalam Isroli (1996)

sel tubuh terhadap oksigen meningkat pula. Akibat peningkatan metabolisme maka pembentukan dan penguraian energi yang diperlukan dalam proses metabolisme meningkat pula. Akibat logis selanjutnya suhu di setiap sel akan meningkat. Panas yang timbul di dalam sel harus dikeluarkan dari dalam tubuh, agar kelangsungan hidup sel selalu terjaga dalam keadaan fisiologis. Salah satu cara mengeluarkan panas dari dalam tubuh ialah dengan cara radiasi melalui permukaan tubuh. Cara ini dapat terjadi dengan efisien kalau pembuluh darah perifer (yang ada di bawah kulit) melakukan dilatasi dan aliran darah ke daerah ini ditingkatkan (Djojosoebagio 1990).



Jelaslah kiranya pengukuran suhu rectal pada ayam merupakan salah satu indikator terjadinya stress / cekaman. Semakin tercekam ayam tentunya semakin tinggi suhu rectalnya.

## **2.5. Respon Tingkah Laku**

Sebagai disiplin pengetahuan, studi dasar tingkah laku biologis pada hewan, Ethologi, merupakan hal yang baru. Ahli ethologi secara tradisional telah melakukan studi observasi yang dirancang untuk memastikan signifikansi evolusi tingkah laku pada hewan. Ethologi kemudian berkembang pada cabang yang menekankan pemakaian prinsip ethologi pada bidang seperti manajemen dan kesejahteraan spesies yang penting secara ekonomi, seperti misalnya unggas (Mench,1991).

Aplikasi tingkah laku unggas pada manajemen dibahas dengan contoh-contoh interaksi manajemen tingkah laku yang berhubungan dengan praktek peternakan unggas komersial. Tingkah laku yang penting untuk adaptasi unggas pada peternakan meliputi : tingkah laku sosial, agresif, tingkah laku seksual dan tingkah laku kenyamanan ( Mauldin, 1991).

Menurut Ensminger (1980), tingkah laku hewan adalah reaksi seluruh organisme pada rangsangan tertentu atau cara bereaksi terhadap lingkungannya. Tingkah laku merupakan hal yang penting dalam proses domestikasi hewan oleh manusia. Domestikasi hewan dimaksudkan untuk tujuan ekonomis dan sebagai sarana konversi biologis untuk merubah pakan menjadi telur dan daging. Masalah tingkah

laku meningkat karena perkembangan pada ternak yang diadaptasi tidak sesuai dengan lingkungan yang dibuat oleh manusia. Peternak harus memberi perhatian lebih pada tingkah laku ternak dan pengontrolan lingkungan, termasuk syarat ruang, cahaya, temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan aliran udara, alas kandang yang basah, kandungan amonia, munculnya bau serta pembuangan limbah.

Contoh tingkah laku yang cocok untuk potensi hewan domestikasi adalah : Struktur kelompok besar yang diatur oleh aturan /tingkatan sosial, hubungan seksual yang tidak teratur dengan dominasi jantan, ayam yang terlalu cepat dewasa, kebiasaan makan dan minum, kecerdasan yang terbatas, dan adaptasi pada beragam lingkungan. Ayam mempunyai tingkah laku yang baik untuk domestikasi.

Pola perilaku ayam dan masalah-masalahnya tidak dapat diabaikan begitu saja dalam manajemen pemeliharaan. Apabila kita mampu memahami bagaimana ayam akan bereaksi pada situasi tertentu, maka akan menjadi mudah bagi manajemen untuk menyesuaikannya dalam rangka mendapatkan hasil yang terbaik (Winaya, 2000).

### **2.5.1. Pengaruh Suhu Terhadap Tingkah Laku Ayam**

Gerakan dan tingkah laku untuk mempertahankan diri merupakan usaha dari ayam untuk mempertahankan kenyamanan dan memelihara fisik maupun batinnya. Menurut Sunarti (2004), Stres didefinisikan sebagai keadaan makhluk hidup sebagai hasil interaksi organisme yang dapat menyebabkan kerusakan. Stres juga mengandung pengertian pemberian respon terhadap suatu gangguan dari luar yang cenderung mengganggu keseimbangan hidup. Pengakuan

adanya cekaman dapat dilihat melalui pembuktian patologis atau penampilan tingkah laku yang tidak wajar. Penyebab utama cekaman pada unggas domestik dapat dibagi menurut cara atau media terjadinya cekaman :

- lingkungan fisik, misal : kurang pakan, suhu yang tidak normal
- interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan, misal unggas yang memang memiliki sifat keturunan mudah terkejut.
- Keadaan sosial hewan.

Tingginya suhu dapat menyebabkan ayam menderita cekaman panas dengan berbagai manifestasi sikap. Proses homeostatis ditandai dengan cenderung menurunkan konsumsi pakan, namun dikompensasi dengan peningkatan konsumsi air minum.

Hanim (1997), menyatakan stres panas pada ayam dipengaruhi antara lain oleh kelembaban relatif dan suhu lingkungan. Jika kedua faktor itu naik , maka kemampuan ayam untuk membuang panas menurun. Sementara ayam harus membuang energi panas setiap hari karena efisiensi energi untuk mengubah energi pakan menjadi beberapa produk unggas kurang dari 20 %. Jika suhu tubuh unggas naik maka konsumsi pakan, laju pertumbuhan, efisiensi pakan, kualitas cangkang telur dan daya tahan tubuh ayam menurun.

### **2.5.2. Tingkah Laku Berjalan ( Walk )**

Peneliti telah memperlihatkan bahwa mengurung ayam menyebabkan ayam menghabiskan waktunya untuk berjalan pada perilaku sebelum bertelur, di mana kejadiannya sering terlihat pada kandang litter tebal dan kandang bebas. Aktivitas berjalan bervariasi antar strain, yang berkisar mulai dari 100 – 2600 langkah sebelum bertelur. Ayam tercatat menghabiskan waktunya untuk membuat sarang (55 %), makan (21 %), bertelur (17 %) dan minum (7 %) ( Winaya, 2000).

### **2.5.3. Tingkah Laku Makan ( Feed )**

Pola tingkah laku ingestive meliputi kegiatan mencari, menemukan, memilih dan mengonsumsi pakan. Intake pakan pada ayam dipengaruhi oleh konsentrasi energi pakan. Unggas akan makan untuk memenuhi kebutuhan akan energi. Pakan yang dikonsumsi akan lebih banyak pada saat cuaca dingin daripada saat cuaca panas karena kebutuhan energi yang tinggi.

Menurut North dan Bell (1990), kenaikan suhu tubuh seiring dengan kenaikan suhu lingkungan akan menyebabkan ayam melakukan penyesuaian untuk menjaga suhu tubuh tetap normal, yaitu dengan cara mengurangi konsumsi pakan, sehingga dapat menurunkan pertumbuhan. Kenaikan suhu di atas kewajaran, menyebabkan ayam tidak nyaman. Mekanisme pengontrolan konsumsi pakan dilakukan oleh hipotalamus, melalui pusat kenyang pada bagian ventromedial dan pusat lapar di lateral.

Kegiatan makan yang berhubungan dengan suhu menyatakan, bahwa dalam keadaan suhu lingkungan yang panas hewan akan mengurangi kecepatan metabolisme dengan menurunkan konsumsi pakan. Penambahan panas dari hasil metabolisme menyebabkan hipotalamus merangsang pusat kenyang. Temperatur lingkungan yang dingin menyebabkan kegiatan makan terus berlangsung sampai saluran pencernaan penuh sesuai dengan kapasitasnya.

#### **2.5.4. Tingkah Laku Minum ( Drink )**

Tingkah laku minum didorong oleh rasa haus. Rasa haus pada ayam diatur oleh kekuatan osmosis darah (Hanim, 1997). Konsumsi minum dipengaruhi oleh lama tingkah laku minum, mencari air, memasukkan air ke mulut dan menelannya. Tingginya konsumsi air minum erat kaitannya dengan mekanisme pendinginan.

Broiler berpindah lebih dari yang diperlukan untuk mendapatkan air dan makanan dan faktor sosial tidak menghalangi pergerakannya. Ini berarti semakin sering ayam itu minum berarti semakin banyak pula energi yang dipakai hanya untuk bergerak pindah tempat.

Temperatur lingkungan yang tinggi mengakibatkan ayam akan terengah-engah dan selalu ingin minum. Pengaruh lanjutannya adalah, lantai litter yang selalu basah dan suasana lembab di dalam kandang mengakibatkan ventilasi yang dibutuhkan semakin meningkat.

### 2.5.5. Tingkah Laku Istirahat (Rest)

Posisi istirahat pada ayam dalam kondisi diam atau berbaring, mengantuk (leher) dijulurkan, mata tertutup atau kadang-kadang menutup dan membuka, sayap terkulai dijatuhkan), dan tidur (mata menutup, kepala ditarik ke dalam bulu di atas atau di belakang sayap) (Sunarti, 2004).

### 2.5.6. Tingkah Laku Panting

Menurut Hanim (1997), ayam akan berusaha mengimbangi menurunnya kemampuan membuang panas saat menghadapi stres panas melalui peningkatan proses fisiologi yang bertanggungjawab terhadap proses pembuangan panas yang juga secara langsung menurunkan produksi panas. Reaksi ayam yang dipelihara pada / di atas upper critical point, yaitu mula-mula berusaha untuk meningkatkan HP lewat peningkatan aktivitas muskuler, untuk mengimbangi meningkatnya HP, maka ayam berusaha meningkatkan HL secara berlebihan, khususnya lewat saluran pernafasan. Peristiwa ini disebut dengan istilah "thermal polypnea" atau *panting*, yang pada dasarnya merupakan usaha untuk mengurangi panas tubuh dengan jalan menggunakannya untuk mengubah molekul-molekul air menjadi uap air lewat tractus respiratorius. Ayam dapat secara drastis meningkatkan laju pernafasan, dari 25 kali per menit menjadi 250 kali per menit ketika terkena stres panas.

Apabila dengan jalan panting tetap tidak dapat mengimbangi meningkatnya HP, maka akan terjadi keadaan di mana HP lebih besar daripada HL, sehingga

temperatur tubuh (rektal) menjadi naik. Peristiwa inilah yang disebut "hyperthermia". Kenaikan kecepatan pernafasan diiringi oleh meningkatnya kehilangan cairan tubuh. Panas dan kehilangan panas melalui proses evaporasi dan non evaporasi. Saat ayam dikandangkan pada suhu rendah ayam menggunakan pendinginan "nonevaporated" sebagai jalan penghilangan panas. Ketika dikandangkan pada suhu tinggi, maka unggas harus meningkatkan evaporasi untuk menangani panas yang melampaui batas dengan panting. Ayam tidak mempunyai kelenjar keringat yang aktif, sehingga peningkatan kecepatan pernafasan (panting) merupakan cara utama untuk menurunkan suhu tubuh.

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan tanggal 21 Pebruari 2003 sampai 13 Maret 2003, di perumahan jalan Meranti I / A 90 Plamongan Indah Semarang.

#### **3.1. Materi Penelitian**

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah anak ayam / “Day Old Chick” (DOC) broiler strain CP 707 yang diproduksi PT Charoen Phokpand Jaya Farm, Tangerang sebanyak 240 ekor, dengan kriteria jenis kelamin “unsex”, bobot rata-rata umur sehari sebesar  $35 \pm 0,48$  g.

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum komersial BR – 1 produksi PT Central Proteina Prima Industri Makanan Ternak Semarang, dengan kandungan protein sebesar 21 % dan EM 3077 Kkal/kg, vitamin C , vaksin ND dan vaksin IBD.

Kandang pemeliharaan yang digunakan adalah kandang panggung berukuran  $1 \times 1 \times 1 \text{ m}^3$  dan jarak ketinggian dari lantai 40 cm, dengan dinding dari ram kawat yang ditutup plastik transparan sebagai “isolator”. Kandang yang digunakan sebanyak 6 buah dan dilapisi sekam padi sebagai litter setinggi 5 cm. Setiap kandang dibagi 4 ruangan dan dilengkapi dengan lampu, termostat, termometer serta termohigrometer,



setiap petak kandang dilengkapi dengan 2 buah tempat pakan dan sebuah tempat minum gantung.

Perlengkapan yang digunakan dalam pengumpulan data antara lain timbangan merk "Tinita" berkapasitas 2000 g dengan kepekaan 10 g, timbangan merk "Ohaus" kapasitas 311 g dengan kepekaan 0,2 g, termometer digital merk "Omron" dengan kepekaan 0,1 °C untuk mengukur temperatur rektal.

### **3.2. Metode Penelitian**

#### **3.2.1. Perlakuan Penelitian**

Perlakuan yang diberikan meliputi cekaman suhu (T) terdiri dari T1 untuk suhu rendah, T2 untuk suhu sedang, dan T3 untuk suhu tinggi. Awal pemberian pakan (F) terdiri dari F1 untuk ayam yang diberi pakan hari I dan F2 untuk ayam yang diberi pakan hari II. Kombinasi perlakuan sebagai berikut :

T1F1 = suhu kandang berkisar antara 25 ° C – 33 ° C , diberi pakan hari ke-1

T1F2 = suhu kandang berkisar antara 25 ° C – 33 ° C , diberi pakan hari ke-2

T2F1 = suhu kandang berkisar antara 28 ° C – 36 ° C, diberi pakan hari ke-1

T2F2 = suhu kandang berkisar antara 28° C – 36 ° C, diberi pakan heri ke-2

T3F1 = suhu kandang berkisar antara 33° C – 41 ° C, diberi pakan hari ke-1

T3F2 = suhu kandang berkisar antara 33° C – 41 ° C, diberi pakan hari ke-2

### 3.2.2. Pelaksanaan Penelitian

Tahap persiapan dilakukan dengan pembersihan dan sanitasi kandang yang sudah siap pakai menggunakan gas formaldehide yang berasal dari hasil reaksi formalin dan  $\text{KmnO}_4$  dengan perbandingan 2 : 1. Selama proses sanitasi seluruh ruangan kandang ditutup rapat dengan plastik.

Ayam yang baru datang ditimbang dan ditempatkan dalam kandang. Ada 6 perlakuan dan setiap perlakuan diulang 4 kali, berarti ada 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan dimasukkan 10 ekor DOC. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Tempat pakan dan minum dicuci setiap pagi dan dibilas dengan desinfektan. Ayam berumur 4 hari dilakukan vaksinasi ND dan Gumboro pada umur 8 hari. Penelitian dilaksanakan sampai ayam berumur 3 minggu.

Pengaturan suhu kandang sebagai berikut :

Suhu rendah = diatur suhu kandang minggu I (31 – 33 °C), minggu II (28 – 30 °C),  
minggu III (25 – 27 °C).

Suhu sedang = diatur suhu kandang minggu I (34 - 36 °C), minggu II (31 – 33 °C),  
minggu III (28 – 30 °C).

Suhu tinggi = diatur suhu kandang minggu I (38 – 41 °C), minggu II (35 – 37 °C),  
minggu III (32 – 34 °C).

Pemakaian lampu untuk memperoleh temperatur yang diinginkan pada perlakuan T1 (suhu rendah), T2 (suhu sedang) dan T3 (suhu tinggi) masing-masing

sebesar 75 watt, 150 watt dan 275 watt. Pengaturan suhu dengan bantuan termometer dan termostat, dengan cara lampu di setiap kandang dinyalakan semua, termometer dan termostat dipasang di setiap kandang. Bilamana suhu di dalam kandang sudah mencapai yang diinginkan, saat itu juga termostat yang sudah terhubung dengan lampu disetel sehingga lampu mati. Bilamana nanti suhu dalam kandang menurun, maka dengan otomatis lampu akan menyala sendiri. Proses pengendalian suhu di dalam kandang akan terkontrol dengan baik oleh termostat, sehingga dalam 24 jam hanya sesekali saja peneliti mengecek ketepatan suhu kandang. Tata letak kandang ("Brooder") penelitian diatur sebagaimana terlihat pada gambar 2 di bawah ini.

T3F1U4	T3F1U1		T3F2U3	T3F2U4
T3F1U2	T3F1U3		T3F2U2	T3F2U1

T2F2U1	T2F2U4		T2F1U4	T2F1U1
T2F2U3	T2F2U2		T2F1U2	T2F1U3

T1F1U1	T1F1U4		T1F2U3	T1F2U4
T1F1U2	T1F1U3		T1F2U2	T1F2U1

Keterangan : T : Temperatur, F : Feed (pakan), U : Ulangan

Ilustrasi 2. Tata Letak Kandang Penelitian

### 3.2.3. Cara Pengambilan data

- a. Data glukosa darah, eritrosit dan leukosit darah diambil dari hasil analisis darah ayam yang disembelih pada hari 7, 14 dan 21, masing-masing dari 24 unit percobaan (6 perlakuan 4 ulangan) dan hari ke-1 sebagai kontrol. Analisis dilakukan di laboratorium Kesehatan Jalan Sukarno Hatta Semarang.
- b. Hormon  $T_3$  diperoleh dari hasil analisis darah ayam yang disembelih pada hari 1, 4, 5, 6, 7, 8, dan 13, masing-masing dari 6 perlakuan tanpa ulangan. Analisis dilakukan di laboratorium GAKI (Gangguan Akibat Kekurangan Iodin), Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang).
- c. Suhu rektal diperoleh dari pengukuran rektal dengan temperatur digital dengan tingkat kepekaan 0,1 °C. Pengukuran dilakukan pada hari ke 1, 7, 14 dan 21, dari 24 unit percobaan. Pengukuran dalam satu hari dilakukan pada waktu pagi, siang dan malam hari.
- a. Pertambahan bobot badan harian diperoleh dengan menghitung selisih bobot badan akhir dengan bobot badan awal dibagi dengan jarak penimbangan dengan satuan g/ekor/hari.
- b. Konsumsi ransum harian diperoleh dengan menghitung jumlah pakan diberikan dengan jumlah pakan sisa keesokan harinya, dalam satu petak, kemudian dibagi jumlah ayam dalam petak tersebut, dengan satuan g/ekor/hari.

- c. Parameter tingkah laku terdiri dari : tingkah laku makan, minum, istirahat, panting dan berjalan. Perilaku diukur sejak hari ke - 14 sampai hari ke - 19, selama 6 hari, setiap hari selama 4 jam pengamatan, sehingga total 24 jam pengamatan untuk setiap parameter behavior pada setiap subyek percobaan. Pencatatan data tingkah laku dilakukan secara manual dengan pengamatan setiap 5 menit. Pengamatan dan pencatatan parameter tingkah laku dilakukan sejak hari ke 14 sampai hari ke 19. Data tingkah laku dicatat dalam tabel pencatat seperti tabel di bawah ini :

Tabel 5. Rancangan Pengumpulan Data Tingkah Laku

Waktu Pengamatan (dalam 1 jam)												
No Ayam	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	------(menit)-----											
1.												
2.												
3. dst												

#### 3.2.4. Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola Split Plot in time dengan 4 unit ulangan. Sebagai petak utama adalah temperatur “brooder” serta anak petak adalah awal pemberian pakan dan umur ayam (waktu) pada saat pengamatan parameter yang sama.

Model Linier Aditifnya adalah :

$$Y_{ijkl} = \mu + \kappa_l + \alpha_i + \delta_{il} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \theta_{ijl} + \gamma_k + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

(Sumber : Gomez dan Gomez, 1995)

Keterangan :

- $\mu$  : nilai tengah yang sesungguhnya
- $\kappa_l$  : pengaruh ulangan ke l
- $\alpha_i$  : pengaruh taraf ke-i faktor A
- $\delta_{il}$  : galat a
- $\beta_j$  : pengaruh taraf ke-j faktor B
- $(\alpha\beta)_{ij}$  : pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B
- $\theta_{ijl}$  : galat b
- $\gamma_k$  : pangaruh taraf ke-k faktor C
- $(\alpha\gamma)_{ik}$  : pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-k faktor C
- $(\beta\gamma)_{jk}$  : pengaruh interaksi taraf ke-j faktor B dan taraf ke-k faktor C
- $(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$  : pengaruh interaksi taraf ke- i faktor A, taraf ke-j faktor B dan taraf ke-k faktor C
- $\varepsilon_{ijkl}$  : galat c
- Faktor A : temperatur ( 3 perlakuan; rendah, sedang dan tinggi )
- Faktor B : awal pemberian pakan ( 2 perlakuan; hari I dan hari II )

Faktor C : umur ayam ( 1, 2, 3 minggu )

Ulangan : 4 kali

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis ragam bila berbeda nyata pada taraf 1 % dan 5 % dilanjutkan dengan uji Duncan. Khusus untuk data hormon T<sub>3</sub> karena tanpa ulangan, data dianalisis secara deskriptif.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- H<sub>11</sub> : Ada interaksi temperatur dan awal pemberian pakan terhadap parameter fisiologis (kadar glukosa, eritrosit, leukosit, T<sub>3</sub>, PBB, suhu rektal, konsumsi pakan) dan parameter tingkah laku ayam broiler periode starter.
- H<sub>01</sub> : Tidak ada interaksi temperatur dan awal pemberian pakan terhadap parameter fisiologis (kadar glukosa, eritrosit, leukosit, T<sub>3</sub>, PBB, suhu rektal, konsumsi pakan) dan parameter tingkah laku ayam broiler periode starter.
- H<sub>12</sub> : Ada pengaruh temperatur terhadap parameter fisiologis (kadar glukosa, eritrosit, leukosit, T<sub>3</sub>, PBB, suhu rektal, konsumsi pakan) dan parameter tingkah laku (makan, minum, berjalan, panting dan istirahat) ayam broiler periode starter.
- H<sub>02</sub> : Tidak ada pengaruh temperatur terhadap parameter fisiologis (kadar glukosa, eritrosit, leukosit, T<sub>3</sub>, PBB, suhu rektal, konsumsi pakan) dan parameter tingkah laku (makan, minum, berjalan, panting dan istirahat) ayam broiler periode starter.
- H<sub>13</sub> : Ada pengaruh awal pemberian pakan yang berbeda terhadap parameter

fisiologis (kadar glukosa, eritrosit, leukosit,  $T_3$ , PBB, suhu rektal, konsumsi pakan) dan parameter tingkah laku ayam broiler periode starter.

$H_0$  : Tidak ada pengaruh awal pemberian pakan yang berbeda terhadap parameter fisiologis (kadar glukosa, eritrosit, leukosit,  $T_3$ , PBB, suhu rektal, konsumsi dan parameter tingkah laku ayam broiler periode starter.

Kriteria penerimaan hipotesis , bilamana  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , maka  $H_1$  diterima dan menolak  $H_0$ .



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hematologi

Analisis terhadap profil darah diperoleh data sebagaimana tampak pada tabel 6 di bawah ini, hasil selengkapnya terlihat pada lampiran 1,2,3,4,5 dan 6.

Tabel 6. Rerata Respon Eritrosit, Leukosit dan Glukosa Terhadap Perlakuan

Perlakuan	Level Perlakuan	Eritrosit butir/mm <sup>3</sup>	Leukosit butir/mm <sup>3</sup>	Glukosa mg/100ml
Suhu		ns	ns	ns
	Rendah	2645833 <sup>a</sup>	385133 <sup>a</sup>	294,71 <sup>a</sup>
	Sedang	2645833 <sup>a</sup>	380579 <sup>a</sup>	287,42 <sup>a</sup>
	Tinggi	2541667 <sup>a</sup>	390775 <sup>a</sup>	284,38 <sup>a</sup>
Pakan		ns	ns	ns
	Hari I	2580556 <sup>a</sup>	385822 <sup>a</sup>	294,22 <sup>a</sup>
	Hari II	2641667 <sup>a</sup>	385169 <sup>a</sup>	283,44 <sup>a</sup>
Minggu		**	**	**
	Minggu I	1987500 <sup>C</sup>	317658 <sup>C</sup>	338,17 <sup>A</sup>
	Minggu II	2804167 <sup>B</sup>	406583 <sup>B</sup>	284,21 <sup>B</sup>
	Minggu III	3041667 <sup>A</sup>	432246 <sup>A</sup>	244,13 <sup>C</sup>
Suhu x Pakan		ns	ns	ns
Suhu x Minggu		ns	ns	ns
Pakan x Minggu		ns	ns	ns
Suhu x Pkn x Minggu		ns	ns	ns

- Keterangan: 1. Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).
2. Nilai rata-rata dengan superskrip yang sama pada parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).
3. Penulisan angka menunjukkan rerata eritrosit, leukosit dan glukosa
4. \*\* : berarti berbeda nyata dan ns : berarti tidak berbeda nyata

Perlakuan temperatur menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah eritrosit, leukosit dan kadar glukosa darah pada ayam. Hal ini sesuai dengan penelitian Regnier dan Kelley (1981) tentang respon sel – sel immune ayam terhadap cekaman dingin dan panas. Perlakuan cekaman dingin dan panas pada ayam terhadap jumlah leukosit dan limfosit dinyatakan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), di mana pada percobaan mereka temperatur netral diatur pada 26 °C, cekaman panas 36 °C dan cekaman dingin 1 °C.

Tabel 7 . Respon Leukosit Terhadap Perlakuan Setiap Minggu

Perlakuan	Level Perlakuan	Minggu ke –		
		1	2	3
----- (butir/mm <sup>3</sup> ) -----				
Suhu		ns	ns	ns
	Rendah	307025 <sup>a</sup>	412000 <sup>a</sup>	436375 <sup>a</sup>
	Sedang	332125 <sup>a</sup>	393225 <sup>a</sup>	416388 <sup>a</sup>
	Tinggi	313825 <sup>a</sup>	414525 <sup>a</sup>	443975 <sup>a</sup>
Pakan		ns	ns	ns
	Hari I	318450 <sup>a</sup>	404883 <sup>a</sup>	434133 <sup>a</sup>
	Hari II	316867 <sup>a</sup>	408283 <sup>a</sup>	430358 <sup>a</sup>
Suhu x Pakan		ns	ns	ns

Keterangan: 1. Nilai rata-rata dengan superskrip yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

2. ns berarti tidak berbeda nyata

Leukosit sebagaimana diketahui terdiri dari berbagai jenis sel darah, diantaranya limfosit yang menempati urutan nomor 2 sebanyak 30 % dari seluruh leukosit (Suhowo, 1992). Tabel 6 memperlihatkan bahwa hipotesis nol diterima, yang menyatakan tidak ada pengaruh temperatur terhadap jumlah leukosit, hal ini semakin diperjelas dengan data dari tabel 7, yang merupakan analisis setiap minggunya.

Limfosit T pembentukannya dalam Timus, pembentukan limfosit T segera timbul sebelum kelahiran dan setelah beberapa bulan lahir, sehingga pembuangan kelenjar timus fetus setelah masa ini biasanya tidak mengganggu sistem imunitas limfosit T secara serius (sistem yang diperlukan untuk imunitas seluler). Tetapi pembuangan timus fetus beberapa bulan sebelum lahir dapat mencegah seluruhnya pengembangan semua imunitas seluler. Limfosit B pembentukannya dalam Bursa Fabrisius. Limfosit ini juga terutama terbentuk selama beberapa bulan terakhir kehidupan fetus dan beberapa bulan pertama setelah kelahiran. Pada mamalia jaringan limfoid terutama dalam hati fetus untuk membentuk limfosit B dini (Guyton, 1995).

Penjelasan di atas kiranya dapat menjadi alasan terhadap respon leukosit yang tidak signifikan terhadap perlakuan cekaman temperatur. Artinya cekaman menjadi tidak terlalu berpengaruh pada anak ayam karena adanya mekanisme toleransi. Dipercaya toleransi timbul selama pengolahan limfosit dalam timus dan daerah pengolahan limfosit B (berarti sebelum dan setelah menetas). Alasan yang dipercaya dalam hal ini adalah penyuntikan antigen yang kuat ke dalam fetus pada saat limfosit

sedang dibuat dalam dua tempat ini akan mencegah timbulnya koloni limfosit dalam jaringan limfoid yang spesifik untuk antigen yang disuntikkan (Guyton, 1995).

Tabel 8. Respon Eritrosit Terhadap Perlakuan Setiap Minggu

Perlakuan	Level Perlakuan	Minggu ke –		
		1	2	3
		----- (butir/mm <sup>3</sup> ) -----		
Suhu		ns	ns	ns
	Rendah	2000000 <sup>a</sup>	2962500 <sup>a</sup>	2975000 <sup>a</sup>
	Sedang	1987500 <sup>a</sup>	2737500 <sup>a</sup>	3212500 <sup>a</sup>
	Tinggi	1975000 <sup>a</sup>	2712500 <sup>a</sup>	2937500 <sup>a</sup>
Pakan		ns	ns	ns
	Hari I	1983333 <sup>a</sup>	2758333 <sup>a</sup>	3000000 <sup>a</sup>
	Hari II	1991667 <sup>a</sup>	2850000 <sup>a</sup>	3083333 <sup>a</sup>
Suhu x Pakan		ns	ns	ns

Keterangan: 1. Nilai rata-rata dengan superskrip sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

2. ns berarti tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

Menurut Austic dan Nesheim (1990), darah ayam mengandung sekitar 2,5 – 3,5 juta eritrosit/mm<sup>3</sup> bergantung umur dan sex. Ayam jantan mengandung 500.000 lebih banyak daripada ayam betina. Hasil penelitian ini menunjukkan seperti terlihat pada tabel 6, tidak ada pengaruh nyata perlakuan temperatur terhadap jumlah eritrosit darah ayam broiler. Analisis yang dilakukan per minggu, seperti yang terlihat pada tabel 8 juga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata.

Penelitian Tapper dan Kare tahun 1960 (dalam Bell dan Freeman, 1971), menyatakan kadar glukosa plasma untuk DOC sebesar 235 mg/100ml, ayam

berumur 1 bulan 226 mg/100ml dan ayam berumur 4 – 5 bulan sebesar 242mg/100ml plasma. Secara umum ada penurunan kadar glukosa seiring dengan bertambahnya umur ayam.

Perlakuan temperatur pada penelitian ini menyatakan hipotesis nol diterima, tidak ada pengaruh nyata temperatur terhadap kadar glukosa plasma, seperti terlihat pada tabel 6 di depan dan diperkuat dengan analisis statistik setiap minggunya pada tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Respon Glukosa Terhadap Perlakuan Setiap Minggu

Perlakuan	Level Perlakuan	Minggu ke-		
		1	2	3
		----- (mg/100ml) -----		
Suhu		ns	ns	ns
	Rendah	370.88 <sup>a</sup>	278.00 <sup>a</sup>	235.250 <sup>a</sup>
	Sedang	337.88 <sup>a</sup>	276.38 <sup>a</sup>	248.000 <sup>a</sup>
	Tinggi	305.75 <sup>a</sup>	298.25 <sup>b</sup>	249.125 <sup>a</sup>
Pakan		ns	ns	**
	Hari I	348.33 <sup>a</sup>	283.08 <sup>a</sup>	251.250 <sup>A</sup>
	Hari II	328.00 <sup>a</sup>	285.33 <sup>a</sup>	237.000 <sup>B</sup>
Suhu x Pakan		ns	ns	ns

Keterangan: 1. Nilai rata-rata dengan superskrip yang sama pada parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (  $P > 0,05$  ).

2. Nilai rata-rata dengan superskrip berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (  $P < 0,01$  ).

3. ns berarti tidak berbeda nyata

4. \*\* berarti berbeda nyata

Penelitian Yunianto (1998<sup>a</sup>), menunjukkan katekolamin plasma yaitu epinefrin secara signifikan lebih tinggi pada ayam yang dipelihara pada temperatur 16°C dibandingkan dengan yang dipelihara pada temperatur 25 °C dan 34 °C, sementara tidak terdapat perbedaan antara temperatur 25 °C dan 34 °C. Hasil tersebut sesuai dengan yang dilaporkan Lin dan Strukie (1986) dalam Yunianto (1998<sup>a</sup>), ayam-ayam setelah 12 minggu percobaan, pada lingkungan yang dingin epinefrin meningkat dibanding pada temperatur panas. Penyesuaian terhadap situasi stress bergantung pada epinefrin, terutama berhubungan dengan metabolisme. Epinefrin mengimbangi kerja insulin yang menekan kadar gula darah dengan cara menginisiasi pemecahan glikogen, baik dari hati maupun dari otot, akan meningkatkan kadar glukosa darah (Frandsen, 1992). Jadi semakin rendah suhu lingkungan kadar gula darah semakin tinggi. Penelitian ini juga memberikan hasil semacam itu, meskipun secara statistik kadar glukosa darah tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dipahami karena suhu rendah pada penelitian ini (sebesar 25 °C – 27 °C) tidak serendah pada penelitian Yunianto (1998a) yang memberikan hasil signifikan pada temperatur 16 °C sedangkan yang pada temperatur 25 °C dan 34 °C memang tidak berbeda nyata.

Hipotesis nol juga diterima untuk perlakuan awal pemberian pakan yang berbeda. Pemberian pakan hari I dan hari II tidak berpengaruh nyata terhadap kadar eritrosit, leukosit dan kadar glukosa darah. Noy *et al* (2001), menyatakan kadar glukosa pada anak ayam umur 2, 4 dan 7 hari yang dipuasakan dan diberi makan tidak berbeda nyata. Hal ini didukung dengan penelitian serupa oleh Noy dan Sklan

(2001), menyatakan kadar glukosa anak ayam umur 1, 2, 3, 4, 5 hari yang dipuasakan dan diberi makan tidak berbeda nyata ( $P > 0,01$ ). Laporan hasil penelitian Turner *et al* (1999) dalam Noy *et al* (2001), mengindikasikan bahwa unggas dapat mengatur konsentrasi glukosa plasma sesuai menetas, kecuali kalau diberi pakan tinggi karbohidrat. Hal ini menjelaskan mengapa penelitian tentang pemuasaan tidak memberikan hasil yang signifikan sebagaimana terlihat pada tabel 7, 8, 9 dan 10 di atas.

Umur ayam memberikan hasil yang sebaliknya, yaitu berpengaruh sangat nyata. Pada eritrosit dan leukosit, semakin tua umur ayam jumlahnya semakin banyak. Rata-rata kadar eritrosit dan leukosit berbeda secara signifikan, seperti diketahui pertambahan berat badan pada ayam broiler berlangsung relatif cepat, pada penelitian ini mencapai hampir 38 g per hari, sehingga pada hari ke 21 sudah ada yang mencapai berat 785 g. Adanya pertambahan berat badan yang sangat cepat ini tentunya akan diikuti dengan peningkatan jumlah butir sel-sel darah secara cepat pula.

Sebaliknya terjadi pada kadar glukosa darah, semakin tua umur ayam kadar glukosa semakin sedikit. Hal ini terjadi karena cekaman yang dikenakan pada ayam yaitu temperatur dan awal pemberian pakan menyebabkan terganggunya sistem hormon, termasuk hormon-hormon yang mengatur kadar gula darah. Djojosoebagio, 1990, menyatakan hormon tiroid dapat meningkatkan laju absorpsi glukosa dan galaktosa melalui usus. "Hypothyroidisme" pada umumnya disertai dengan terjadinya hipoglisemia dan juga terlihat adanya penurunan kadar glikogen di dalam hati, dan

akhirnya kadar glukosa dalam darah. Sedangkan dalam penelitian ini hormon tiroksin umumnya sudah menurun pada hari ke -13. Bisa dipahami mengapa kadar glukosa pada minggu ke-3 jumlahnya paling sedikit. Ini berarti kadar glukosa merupakan respon terhadap cekaman temperatur. Pada waktu yang relatif pendek kadar glukosa akan naik sebagai respon seketika terhadap cekaman, tetapi dalam waktu yang relatif lama kadar glukosa akan menurun menjadi lebih sedikit, kadar glukosa darah normal pada ayam adalah 200 – 250 mg /100ml.

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan suhu dengan pakan, suhu dengan umur ayam, pakan dengan umur dan demikian juga tidak ada interaksi pada tiga perlakuan suhu, pakan dan umur ayam. Ini berarti bahwa tidak ada ketergantungan antara kedua dan ketiga faktor tersebut dalam mempengaruhi kadar eritrosit, leukosit dan kadar glukosa darah. Perubahan salah satu faktor tidak berpengaruh secara berarti kepada faktor yang lain.

#### **4.2. Hormon $T_3$**

Menurut Akiba dan Matsumoto (1976), disitasi oleh Atmomarsono (1989) salah satu cara untuk menilai aktivitas hormon tiroksin adalah dengan mengukur kadar tiroksin dalam darah. Data hasil penelitian tersaji pada tabel 10.

Pada T1F1 kadar hormon  $T_3$  rata-rata tertinggi sebanyak 2,81 ng/ml. Hal ini sesuai dengan teori bahwa pada suhu rendah dan kondisi fisiologis yang baik aktivitas hormon  $T_3$  akan maksimal, dengan demikian maka pertumbuhan badan akan menjadi



maksimal pula. Penelitian Yunianto (1998<sup>b</sup>) menyatakan konsentrasi  $T_4$  dan  $T_3$  dalam plasma darah mengalami penurunan yang sangat nyata, dengan meningkatnya

Tabel 10. Kadar Hormon  $T_3$  dalam Darah

Perlakuan	Hari Ke-						Rerata
	4	5	6	7	8	13	
	----- (ng/ml) -----						
T1F1	2,21	2,93	2,32	1,58	5,57	2,22	2,81
T1F2	1,68	2,74	3,26	2,06	1,78	1,79	2,22
T2F1	2,81	2,26	2,81	3,23	1,03	1,84	2,33
T2F2	2,11	2,12	3,01	1,57	2,45	3,77	2,51
T3F1	1,83	1,91	2,55	2,02	2,15	0,85	1,89
T3F2	2,04	2,09	2,31	1,71	3,34	1,41	2,40

Keterangan : 1. Kadar hormon  $T_3$  ayam broiler sebelum perlakuan 1,90 ng/ml  
2. Tidak dilakukan analisis statistik.

temperatur lingkungan. Menurut Djojosoebagio (1990), cekaman menyebabkan penurunan kelenjar tiroid karena hormon kortikosteroid yang dihasilkan oleh korteks adrenal selalu meningkat dalam kondisi tercekam. Kortikosteroid meningkatkan ekskresi yodium lewat urine, sehingga konsentrasi yodida darah berkurang dan akhirnya pasokan yodida pada kelenjar tiroid berkurang. Terjadinya penurunan pada hari ke-7, diakibatkan pada hari itu kelembaban relatif (Rh) kandang sangat tinggi mencapai 76,33 % sedangkan kandang yang lain hanya 60 – 70 % saja.

Pada T2F1 terjadi penurunan sebesar 0,55 ng pada hari ke-5, saat itu Rh setinggi 65,67 % jauh lebih tinggi daripada unit T2F2 yang hanya 57,67 %. Pada T3F1 terjadi penurunan 0,53 ng pada hari ke-7, pada hari tersebut suhu kandang tertinggi mencapai 38 ° C (berdasarkan lampiran 16 dan 17). Pada T1F2 titik puncak terjadi pada hari ke-6 setelah itu menurun tajam pada hari ke-7, di mana Rh kandang mencapai tertinggi sebesar 73,67 %. Pada T2F2 penurunan terjadi pada hari ke-7 pada saat itu suhu kandang mencapai tertinggi sebesar 36 ° C. T3F2 penurunan juga terjadi pada hari ke-7, saat itu dalam kandang Rh mencapai 64 % dan suhu mencapai 40 ° C.

Secara umum bila diperhatikan penurunan kadar hormon  $T_3$  terjadi pada hari ke-7 hal ini dikarenakan ternyata rata-rata temperatur dan kelembaban relatif pada saat itu tidak menguntungkan bagi ayam. Rata-rata kadar hormon  $T_3$  dari masing-masing perlakuan yang kadarnya tertinggi sampai terendah sebagai berikut :

Tiga unit tinggi =  $T1F1 > T2F2 > T3F2$  = 2,81 > 2,51 > 2,40

Tiga unit rendah =  $T2F1 > T1F2 > T3F1$  = 2,33 > 2,22 > 1,89

Keterangan : T1F1 : Temperatur rendah, pemberian pakan hari I

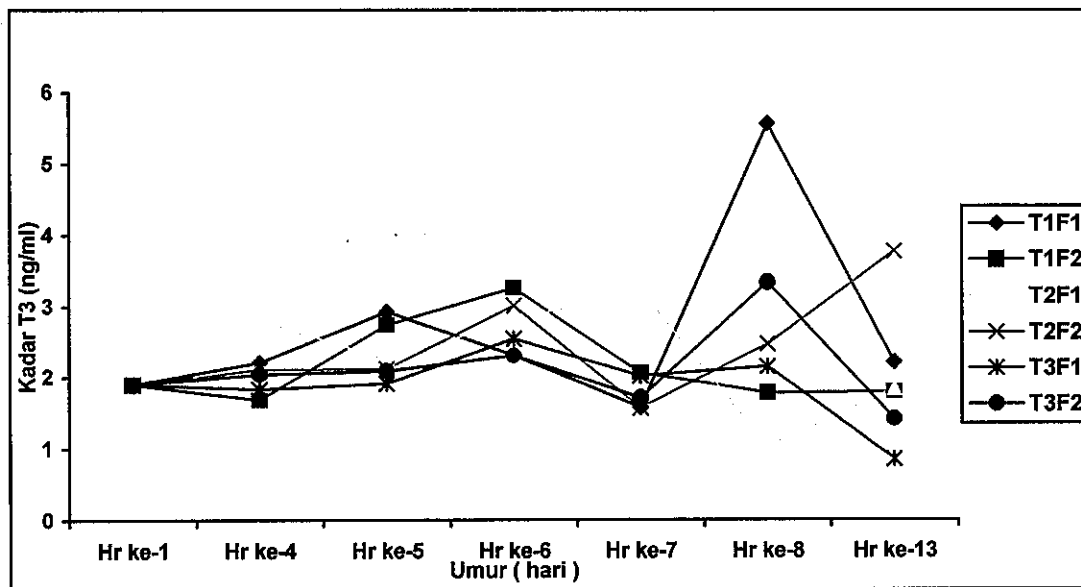
T1F2 : Temperatur rendah, pemberian pakan hari II

T2F1 : Temperatur sedang, pemberian pakan hari I

T2F2 : Temperatur sedang, pemberian pakan hari II

T3F1 : Temperatur tinggi, pemberian pakan hari I

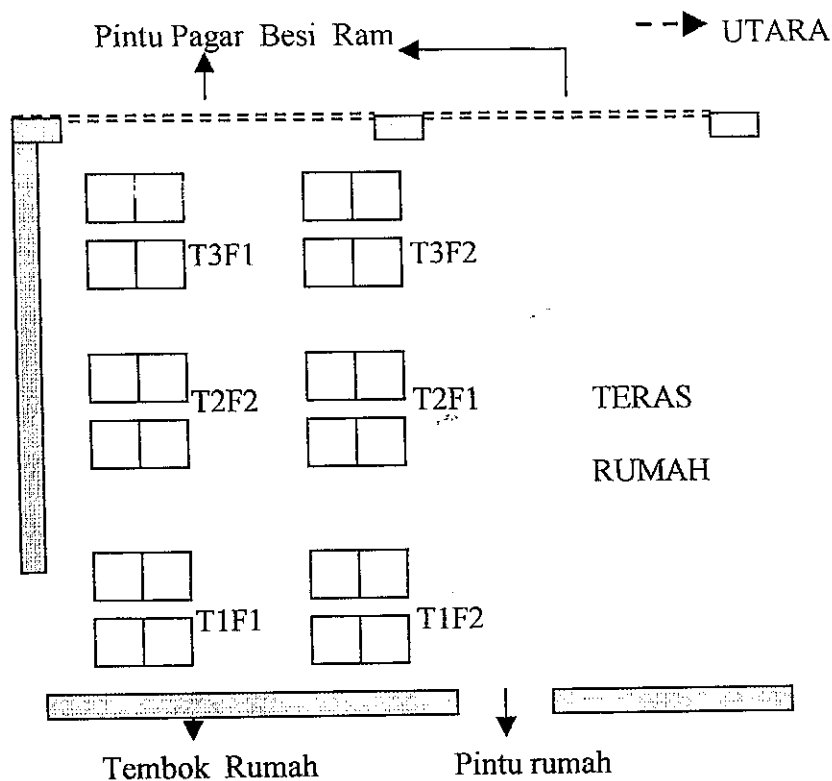
T3F2 : Temperatur tinggi, pemberian pakan hari II



Ilustrasi 3. Grafik Kadar  $T_3$  selama 13 hari

Analisis berdasarkan letak posisi kandang terhadap rumah hunian sebagai berikut ini , seperti terlihat pada gambar 4.

- T1F1 sesuai dengan penelitian terdahulu, bahwa pada suhu rendah  $T_3$  akan meningkat, di sini juga pakan diberikan sejak hari ke-1 dan unit ini berada pada tempat yang tenang dekat dengan dua sisi tembok rumah, dan tidak berdekatan dengan pintu keluar masuk rumah, sehingga tingkat cekaman suara lebih rendah.
- T2F2 berada pada tempat yang tenang, kebisingan lebih rendah dan memiliki suhu sedang, di mana pada saat penelitian dilaksanakan sedang musim hujan.
- T3F2 rata-rata kadar  $T_3$  -nya hanya lebih banyak 0,07 ng dibandingkan dengan T2F1, hal ini disebabkan lancarnya sirkulasi udara , karena kandang berada pada posisi luar dan tidak dekat dengan pintu masuk rumah yang lebih bising,



Ilustrasi 4. Denah Posisi Letak Kandang Terhadap Rumah Hunian.

- meskipun perlakuan suhunya tinggi. Sirkulasi udara lebih lancar akibatnya penguapam amonia berjalan lebih baik.
- T1F2, kandang ini berada pada posisi yang paling bising karena tepat berada di pintu keluar masuk orang, yang jumlahnya relatif banyak, dan pernah mencapai Rh yang tertinggi sebesar 73,67 %.
- T3F1 dari segi suhu kandang paling tinggi, di samping itu salah satu sisi kandang terdapat tembok yang tentunya berpengaruh pada sirkulasi udara dan kelembaban

relatif ( Rh ) dalam brooder pada umumnya sampai hari ke-13 rata-rata lebih tinggi daripada T3F2.

#### **4.3. PBB (Pertambahan Berat Badan)**

Hipotesis nol pada perlakuan temperatur terhadap pertambahan berat badan ditolak. Ada pengaruh yang sangat nyata terhadap PBB khususnya pada minggu kedua dan ketiga seperti terlihat pada tabel 11. Ayam-ayam yang dipelihara pada kandang dengan temperatur lebih rendah secara nyata memberikan hasil berat badan ayam lebih banyak, perhitungan lengkap terlihat pada lampiran 7 dan 8.

Hal ini sesuai dengan penelitian Yunianto (1999), ayam broiler yang dipelihara pada temperatur 25 °C berbeda sangat nyata dibandingkan yang dipelihara pada temperatur 34 °C, pada respon pertambahan berat badan. Pada ayam, yang dipelihara pada cekaman dingin, 16 °C, ternyata memberi hasil pertambahan berat badan yang lebih jelek daripada kontrol, 25 °C. Penelitian ini menggunakan rentang temperatur kandang yang diteliti tidak terlalu ekstrim berbeda, yaitu 25 °C , 28 °C dan 32°C. Jadi yang dianggap cekaman dingin ternyata masih merupakan kontrol pada penelitian Yunianto (1999).

Tobing (2002), menyatakan broiler yang stress mengalami peningkatan dalam hal “ respiratory rate “ dan pelepasan energi. Hal ini akan menurunkan kadar  $\text{HCO}_3$  dalam darah (“blood alkalosis”), sementara pelepasan energi akan menyebabkan kerja hati dan organ-organ di dalam tubuh broiler akan semakin

meningkat, begitu juga rata-rata detak jantung, tetapi fungsi pencernaan menurun sehingga jumlah pakan yang ditelan untuk kemudian diserap selanjutnya dikonversikan menjadi daging, semakin tidak efisien. Wajar kiranya penelitian ini memberi hasil analisis statistik perlakuan cekaman temperatur berpengaruh sangat nyata pada respon pertambahan berat badan.

Adapun hasil analisis statistik pada minggu pertama yang memberikan hasil tidak berbeda nyata perlakuan temperatur kandang terhadap PBB, sebagaimana terlihat pada tabel 11, hal ini dapat dijelaskan berikut ini. Suhu di tempat penetasan adalah sekitar 35 ° C, sehingga peternak tidak perlu khawatir ayam terkena stres

Tabel 11. Respon PBB Terhadap Perlakuan Setiap Minggu

Perlakuan	Level Perlakuan	Minggu ke-		
		1	2	3
		----- (g) -----		
Suhu		ns	**	**
	Rendah	151.160 <sup>a</sup>	426.656 <sup>A</sup>	718.56 <sup>A</sup>
	Sedang	154.634 <sup>a</sup>	404.226 <sup>B</sup>	701.13 <sup>A</sup>
	Tinggi	143.661 <sup>a</sup>	357.685 <sup>C</sup>	603.13 <sup>B</sup>
Pakan		**	**	*
	Hari I	160.729 <sup>A</sup>	409.960 <sup>A</sup>	689.96 <sup>a</sup>
	Hari II	139.041 <sup>B</sup>	382.418 <sup>B</sup>	658.58 <sup>b</sup>
Suhu x Pakan		ns	ns	ns

Keterangan: 1. Nilai rata-rata dengan superskrip yang sama pada parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

2. Nilai rata-rata dengan superskrip berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata  $P < 0,01$  (\*\*) dan berbeda nyata  $P < 0,05$  (\*).

3. (ns) menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

panas pada awal kehidupannya (minggu pertama). Stres panas baru akan berpengaruh pada ayam yang lebih dewasa, karena broiler termasuk ayam yang mempunyai pertumbuhan berat dengan cepat, padahal luas permukaan ayam yang diperlukan untuk membuang panas secara konduksi dan konveksi hanya meningkat  $\frac{3}{4}$  dibandingkan dengan laju pertambahan berat badannya. Menjadi wajar dan bisa dipahami mengapa hasil penelitian ini pada perlakuan temperatur (suhu) memberikan hasil tidak berbeda nyata pada minggu pertama, tetapi justru berpengaruh secara nyata pada minggu kedua dan ketiga untuk parameter PBB.

Perlakuan awal pemberian pakan yang berbeda juga memberikan hasil berpengaruh sangat nyata, bahkan sejak dari minggu I, II demikian juga minggu III, seperti terlihat pada tabel 11 di atas. Hal ini memberi arti, bahwa pemberian pakan pada ayam seawal mungkin memang berpengaruh terhadap perkembangan usus. Vili akan berkembang sempurna, peristaltik akan dipacu seawal mungkin, sehingga sistem transport dalam usus berlangsung baik. Enzim pancreas dan garam empedu digertak seawal mungkin, seiring dengan makanan yang masuk. Berat badan berbeda nyata sejalan dengan penyerapan pakan yang maksimal, sehingga ayam yang diberi pakan lebih dini mempunyai penampilan akhir lebih baik.

Tabel 12 memperlihatkan, terdapat interaksi antara suhu dan umur terhadap pertambahan berat badan ayam, artinya ada ketergantungan antara kedua faktor

Tabel 12. Respon PBB Terhadap Perlakuan Selama Tiga Minggu

Perlakuan	Level Perlakuan	PBB
Suhu **		---- (g) ---
	Rendah	432.126 <sup>A</sup>
	Sedang	419.995 <sup>A</sup>
	Tinggi	368.224 <sup>B</sup>
Pakan **	Hari I	420.216 <sup>A</sup>
	Hari II	393.348 <sup>B</sup>
Minggu **	Minggu I	149.885 <sup>C</sup>
	Minggu II	396.189 <sup>B</sup>
	Minggu III	674.271 <sup>A</sup>
Suhu x Pakan <sup>ns</sup>		
Suhu x Minggu **		
Pakan x Minggu <sup>ns</sup>		
Suhu x Pakan x Minggu <sup>ns</sup>		

## Keterangan :

1. Angka dengan superskrip yang berbeda berarti berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )
2. (ns) berarti tidak berbeda nyata

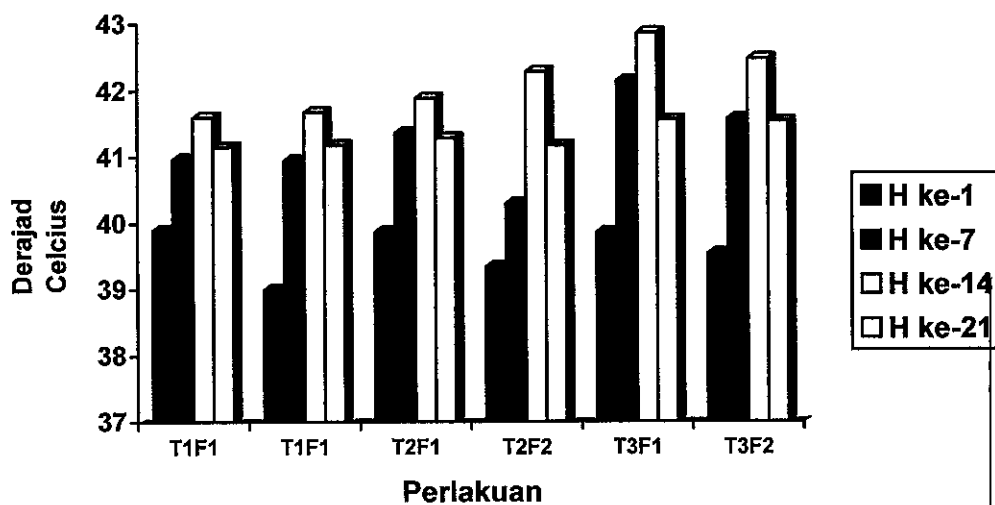
tersebut. Adanya perubahan pada salah satu faktor menyebabkan adanya perubahan pada PBB ayam. Tidak ada interaksi antara pakan dan umur ayam, serta tidak ada interaksi antara suhu, pakan dan umur ayam.

#### 4.4. Temperatur Rektal

Perlakuan suhu memberikan hasil berbeda sangat nyata, semakin tinggi suhu "brooder", temperatur tubuh ayam semakin tinggi (gambar 5), karena semakin tingginya metabolisme ayam dalam rangka mengatasi cekaman. Sebagaimana



dikemukakan oleh Regnier dan Keith (1981), pada penelitiannya menggunakan New Hampshire Chickens, temperatur cloaca berbeda nyata pada cekaman dingin dan cekaman panas. Menurut Bianca (dalam Isroli 1996), faktor luar yang paling dominan dalam mempengaruhi temperatur tubuh adalah kelembaban, sinar surya dan



Ilustrasi 5. Diagram Temperatur Rektal

temperatur udara (kandang), oleh karena itu dalam homeostatis ketiga faktor tersebut mempengaruhi reseptor kulit kemudian disampaikan ke sistem saraf pusat.

Tabel 13. Respon Temperatur Rektal Terhadap Perlakuan

Perlakuan	Level Perlakuan	Temperatur Rektal
		---(°C)---
Suhu **	Rendah	40.8022 <sup>C</sup>
	Sedang	41.0700 <sup>B</sup>
	Tinggi	41.4575 <sup>A</sup>
Pakan *	Hari I	41.21021 <sup>a</sup>
	Hari II	41.00958 <sup>b</sup>
Minggu **	Minggu I	41.39000 <sup>B</sup>
	Minggu II	42.13917 <sup>A</sup>
	Minggu III	41.31875 <sup>B</sup>
Suhu x Pakan <sup>ns</sup>		
Suhu x Minggu *		
Pakan x Minggu *		
Suhu x Pakan x Minggu <sup>ns</sup>		

Keterangan: 1. Angka dengan superskrip berbeda pada parameter yang sama berarti berbeda nyata pada ( $P < 0,05$ ), berbeda sangat nyata pada ( $P < 0,01$ )  
 2. ns berarti tidak berbeda nyata

Peningkatan temperatur tubuh juga terjadi pada pemberian pakan mulai hari pertama (tabel 13), semakin cepat pemberian pakan akan meningkatkan kemampuan alat-alat pencernaan ayam sehingga pada akhirnya berdampak pada kesehatan ayam secara keseluruhan. Suhu rektal pada umur ayam yang berbeda juga berbeda nyata. Ada interaksi yang nyata antara perlakuan suhu dan umur, juga pakan dan umur, sehingga secara keseluruhan memang temperatur tubuh pada ayam termasuk gejala yang langsung dan mudah bereaksi terhadap adanya perubahan faktor eksternal.

#### 4.5. Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan berbeda sangat nyata pada perlakuan suhu. Penelitian – penelitian yang terdahulu sudah membuktikan bahwa peningkatan suhu lingkungan akan menyebabkan turunnya konsumsi pakan pada ayam. Perbedaan konsumsi nyata terlihat pada rata-rata konsumsi per ekor per hari, seperti terlihat pada tabel 14 dan lampiran 10, pada suhu tinggi hanya mengkonsumsi rata-rata 42, 670 g/ekor/hari, sedangkan pada suhu rendah konsumsi mencapai 50,705 g/ekor/hari. Dibandingkan dengan kontrol, maka terjadi penurunan konsumsi pakan sebesar 12,93 % pada cekaman panas dan peningkatan sebesar 3,5 % pada cekaman dingin.

Penelitian Yunianto (1999), menyatakan total konsumsi ransum menunjukkan peningkatan sebesar 10,03 % pada kondisi cekaman dingin, dan menurun sebesar 9,89 % dalam kondisi cekaman panas, pada ayam broiler yang dipelihara pada temperatur dingin (16 °C), temperatur panas (34 °C) dan sebagai kontrol sebesar 25 °C. Hal ini membuktikan konsumsi pakan ternak sangat dipengaruhi oleh temperatur lingkungan.

Pada perlakuan awal pemberian pakan juga demikian , konsumsi ayam yang diberi pakan hari ke-1 , ternyata konsumsi pakannya lebih tinggi sebesar 4, 8 % daripada ayam yang diberi pakan hari ke-2. Ini memperjelas pendapat Wijaya, 1999.

Tabel 14. Respon Konsumsi Pakan terhadap Perlakuan

Perlakuan	Level Perlakuan	Konsumsi Pakan
		(g/ekor/hari)
Suhu **	Rendah	50.705 <sup>A</sup>
	Sedang	49.004 <sup>A</sup>
	Tinggi	42.670 <sup>B</sup>
Pakan <sup>ns</sup>	Hari I	48.628 <sup>a</sup>
	Hari II	46.292 <sup>a</sup>
Minggu **	Minggu I	21.996 <sup>C</sup>
	Minggu II	47.361 <sup>B</sup>
	Minggu III	72.339 <sup>A</sup>
Suhu x Pakan <sup>ns</sup>		
Suhu x Minggu **		
Pakan x Minggu <sup>ns</sup>		
Suhu x Pakan x Minggu **		

Keterangan: 1. Angka dengan superskrip berbeda pada parameter yang sama berarti berbeda nyata

2. (\*\*) berbeda sangat nyata (  $P < 0,01$  )

3. ( ns ) berarti tidak berbeda nyata

Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi antara suhu dan pakan , ini berarti tidak ada ketergantungan antara kedua faktor tersebut dalam mempengaruhi konsumsi pakan ayam broiler.

Ada interaksi yang sangat nyata antara faktor suhu dan minggu (umur), ini artinya ada ketergantungan antara kedua faktor tersebut dalam mempengaruhi konsumsi pakan. Hal ini berarti dengan semakin bertambahnya umur ayam maka konsumsi pakan akan bertambah pula, dan bertambahnya konsumsi pakan bergantung pada temperatur lingkungan (kandang).

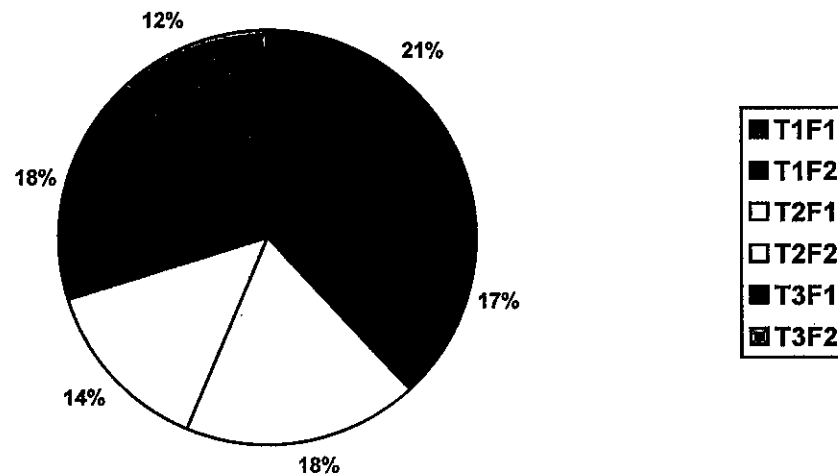
Tidak ada interaksi antara faktor pakan awal dan minggu (umur), ini berarti tidak ada ketergantungan antara kedua faktor tersebut dalam mempengaruhi konsumsi pakan. Perubahan pada salah satu faktor tidak berpengaruh secara berarti kepada faktor yang lain.

Ada interaksi yang sangat nyata antara suhu, pakan awal dan minggu (umur), berarti ada ketergantungan antara ketiga faktor tersebut dalam mempengaruhi konsumsi pakan ayam broiler. Hal ini berarti adanya perubahan pada salah satu faktor dari ketiga faktor di atas (suhu, pakan awal atau umur), akan berpengaruh secara sangat nyata terhadap jumlah konsumsi pakan ayam broiler.

#### **4.6. Respon Tingkah Laku**

##### **4.6.1. Tingkah Laku Berjalan**

Perilaku berjalan pada perlakuan suhu tidak berbeda nyata. Perlakuan suhu menunjukkan bahwa pada ayam yang dipelihara pada suhu rendah tetap lebih banyak berjalan sebesar 18,79 % dibandingkan kontrol ( suhu sedang ), sedangkan ayam yang dipelihara pada suhu lebih tinggi, waktu untuk berjalan menurun sebesar 7,39% (lihat tabel 16 dan lampiran 11).



#### Ilustrasi 6. Tingkah Laku Berjalan

Perlakuan pakan memberikan hasil berbeda nyata (lihat tabel 16). Ayam yang diberi makan hari kedua waktu untuk berjalan lebih sedikit sebesar 24,91 % dibandingkan yang diberi makan sejak hari pertama. Hal ini berarti secara umum ayam yang diberi makan lebih dini ternyata lebih memacu aktivitas berjalan pada ayam, dengan berjalan ke sana kemari ayam sekaligus juga makan, sehingga hal ini tentunya akan berpengaruh positif terhadap performans ayam.

Pernyataan di atas didukung dengan data yang terlihat pada gambar 6 dan tabel 16. Ayam yang diberi perlakuan pakan lebih awal (F1) ternyata memang berjalan

Tabel 15. Rata-Rata Lamanya Tingkah Laku Ayam

Perlakuan	Tingkah Laku				
	"Walk"	"Rest"	"Drink"	"Panting"	"Feed"
	(menit/hari)				
T1F1	122,5	907,5	51,25	115	243,75
T1F2	98,75	920	53,75	157,5	198,75
T2F1	105	718,75	90	323,75	198,75
T2F2	81,25	613,75	93,75	462,5	186,25
T3F1	103,75	581,25	95	481,25	152,5
T3F2	68,75	557,5	123,75	528,75	202,5

Keterangan : T1F1 = Suhu rendah pemberian pakan hari I

T1F2 = Suhu rendah pemberian pakan hari II

T2F1 = Suhu sedang pemberian pakan hari I

T2F2 = Suhu sedang pemberian pakan hari II

T3F1 = Suhu tinggi pemberian pakan hari I

T3F2 = Suhu tinggi pemberian pakan hari II

Tabel 16. Respon Tingkah Laku terhadap Perlakuan

Perlakuan	Level Perlakuan	Tingkah Laku				
		"Walk"	"Rest"	"Drink"	"Panting"	"Feed"
		(menit/hari)				
Suhu		ns	**	**	**	ns
	Rendah	110.63 <sup>a</sup>	913.75 <sup>A</sup>	52.50 <sup>B</sup>	136.25 <sup>B</sup>	221.25 <sup>a</sup>
	Sedang	93.13 <sup>a</sup>	666.25 <sup>B</sup>	91.88 <sup>A</sup>	393.13 <sup>A</sup>	192.50 <sup>a</sup>
	Tinggi	86.25 <sup>a</sup>	546.88 <sup>B</sup>	109.38 <sup>A</sup>	505.00 <sup>A</sup>	177.50 <sup>a</sup>
Pakan	Hari I	110.417 <sup>a</sup>	735.83 <sup>a</sup>	78.75 <sup>a</sup>	306.67 <sup>b</sup>	198.33 <sup>a</sup>
	Hari II	82.917 <sup>b</sup>	682.08 <sup>a</sup>	90.42 <sup>a</sup>	382.92 <sup>a</sup>	195.83 <sup>a</sup>
Suhu x Pakan		ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: 1. Angka dengan superskrip berbeda pada perlakuan dan parameter yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata pada ( $P < 0,01$ ).

2. ( ns ) berarti tidak berbeda nyata ( $P > 0,01$ ).

3. \*\* berarti berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

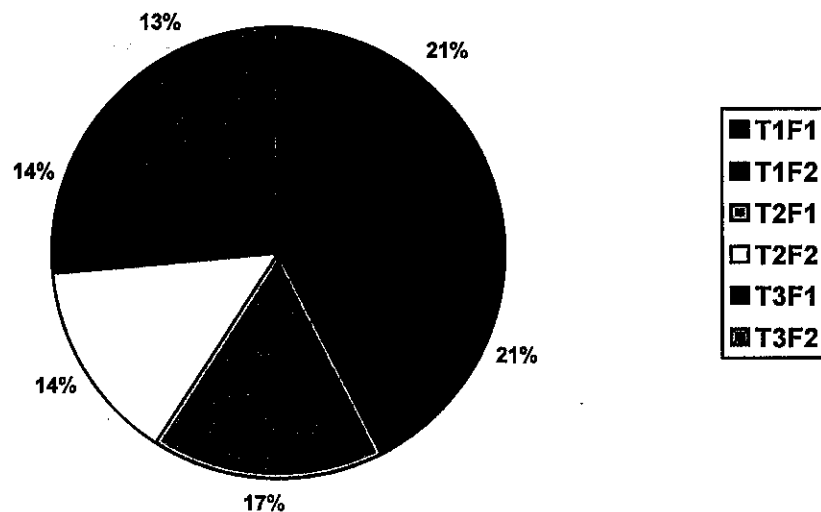
lebih aktif (lama) daripada yang diberi pakan hari kedua (F2). Perlakuan T1F1, T2F1 dan T3F1 berturut-turut persentase berjalannya sebesar 21 %, 18 % dan 18 % dibandingkan dengan T1F2, T2F2 dan T3F2 berturut-turut hanya sebesar 17 %, 14 % dan 12 %.

Tidak ada interaksi antara faktor suhu dan pakan awal terhadap respon berjalan. Ini berarti tidak ada ketergantungan antara kedua faktor tersebut dalam mempengaruhi waktu berjalan pada ayam broiler. Ayam yang dipelihara pada suhu rendah memang berjalan lebih lama daripada ayam yang dipelihara pada suhu lebih tinggi, namun hal ini tetap tidak signifikan secara statistik. Sebaliknya pemberian pakan awal yang berbeda punya pengaruh berbeda nyata secara statistik, ini menunjukkan bahwa memang perilaku berjalan pada ayam bukan merupakan indikator kenyamanan yang akurat.

#### **4.6.2. Tingkah Laku Istirahat**

Perilaku istirahat berbeda sangat nyata pada perlakuan suhu. Ayam broiler yang terdapat dalam kandang bersuhu rendah lebih banyak istirahat sebesar 37,15 % daripada kontrol, dan yang bersuhu tinggi waktu istirahat berkurang 17,92 % dibanding kontrol ( lihat tabel 16 dan lampiran 12 ). Hal ini berkaitan dengan faktor





**Ilustrasi 7. Diagram Tingkah Laku Istirahat**

kenyamanan, temperatur lingkungan yang nyaman membuat ayam juga dapat beristirahat lebih banyak. Adanya selisih yang cukup besar persentasenya, tentunya memberikan dampak yang tidak kecil artinya. Ayam yang tercekam panas, lebih gelisah sehingga waktu istirahat lebih sedikit, sehingga wajar dengan konsumsi pakan yang lebih sedikit dan waktu istirahat yang juga lebih sedikit tentunya penampilan akhir ayam menjadi lebih buruk.

Gambar 7 dan data pada tabel 15 menunjukkan semakin rendah temperatur kandang ternyata ayam akan beristirahat lebih lama. Perlakuan T1F1 dan T1F2 persentase waktu istirahatnya paling lama sebesar 21 %, kemudian disusul perlakuan T2F1 dan T2F2 sebesar 17 % dan 14 %, dan akhirnya perlakuan T3F1 dan T3F2

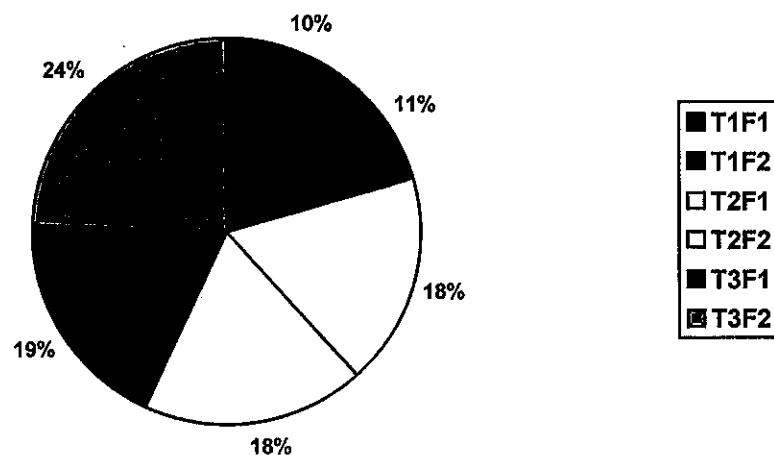
masing masing sebesar 14 % dan 13 %. Meskipun jumlah persentasenya sama-sama 14 % , tetapi T2F2 tetap lebih banyak (613,75 menit) dibandingkan pada perlakuan T3F1 yang hanya 581,25 menit

Perilaku istirahat tidak berbeda nyata pada perlakuan awal pemberian pakan. Ayam yang diberi pakan hari kedua waktu istirahatnya menurun sebesar 7,3 %. Tidak ada interaksi antara perlakuan suhu dengan waktu pemberian pakan terhadap waktu istirahat ayam broiler. Hal ini berarti tidak ada ketergantungan antara faktor temperatur dengan faktor awal pemberian pakan terhadap respon / tingkah laku istirahat ayam broiler. Adanya perubahan pada salah satu faktor tidak berpengaruh terhadap faktor yang lain. Tidak adanya interaksi antara perlakuan suhu dengan awal pemberian pakan, terlihat pada hasil statistik pada perlakuan suhu menunjukkan berbeda sangat nyata, sementara perlakuan awal pemberian pakan sama sekali tidak berbeda nyata. Faktor suhu merupakan faktor yang sangat berperan bagi kenyamanan ayam, sebaliknya awal pemberian pakan tidak berpengaruh secara statistik. Perilaku istirahat betul-betul lebih dominan dipengaruhi oleh faktor suhu dibanding faktor pemuasaan, pada penelitian ini.

#### **4.6.3. Tingkah laku Minum**

Perilaku minum berbeda sangat nyata pada perlakuan suhu. Tabel 16 memperlihatkan temperatur kandang yang rendah menyebabkan ayam broiler tidak banyak minum, waktu minum berkurang sebesar 42,86 % dibanding kontrol.

Kandang yang temperaturnya tinggi, ayam minum 19,05 % lebih banyak daripada kontrol. Perhitungan lengkap terlihat pada lampiran 13.



**Ilustrasi 8. Diagram Tingkah Laku Minum**

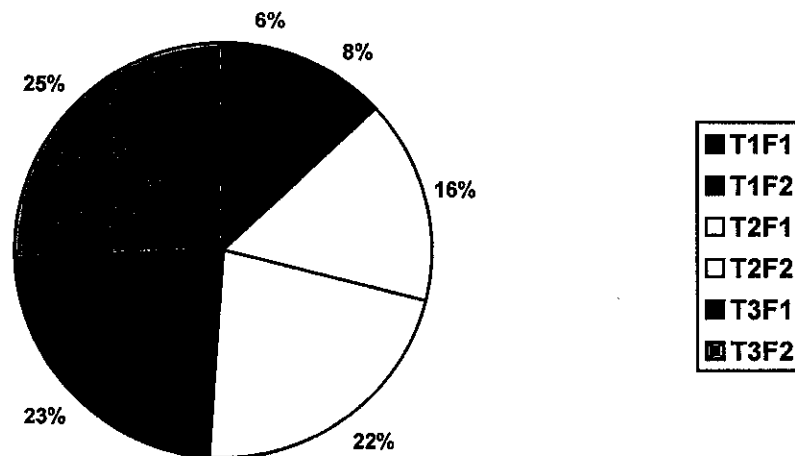
Tabel 16 dan gambar 8 memperlihatkan juga, pada perlakuan T1F1 dan T1F2 lamanya minum hanya sebesar 10 % dan 11 %. Perlakuan T2F1 dan T2F2 lamanya minum sebesar 18 %. Perlakuan T3F1 dan T3F2 lamanya minum sebesar 19 % dan 24%.

Waktu minum tidak berbeda nyata pada perlakuan pemberian pakan awal. Ayam yang diberi makan hari kedua lebih banyak minum sebesar 14,82 % daripada yang diberi makan sejak hari pertama.

Tidak ada interaksi antara perlakuan suhu dengan waktu pemberian pakan awal. Artinya tidak ada ketergantungan antara kedua faktor tersebut. Perilaku minum pada ayam sangat berbeda nyata pada perlakuan suhu, sementara perlakuan awal pemberian pakan tidak berpengaruh secara nyata terhadap perilaku minum. Jadi memang tidak ada interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Perilaku minum pada broiler secara dominan lebih dipengaruhi oleh perubahan suhu kandang, dan bukan oleh faktor pemuaasaan. Hal ini dapat dipahami, pada suhu yang terlalu tinggi ayam mengalami banyak penguapan untuk membuang panas yang terbentuk secara berlebihan, maka diperlukan banyak minum untuk mengganti cairan yang banyak keluar.

#### **4.6.4. Tingkah Laku Panting**

Perilaku panting berbeda sangat nyata pada perlakuan suhu. Temperatur kandang yang rendah menyebabkan ayam panting berkurang 65,34 % dibanding dengan suhu sedang (tabel 16 dan lampiran 14). Ayam yang dipelihara pada temperatur tinggi lebih banyak panting sebesar 28,46 % daripada suhu sedang. Hal ini membuktikan bahwa temperatur lingkungan (kandang) memang menjadi pemicu stress pada ayam, dan panting adalah salah satu indikator tingkah laku ayam yang stress.



**Ilustrasi 9. Diagram Tingkah Laku Panting**

Waktu pemberian pakan awal berpengaruh secara nyata terhadap waktu panting ayam. Ayam yang diberi makan hari kedua menggunakan lebih banyak waktu untuk panting sebesar 24,86 % daripada yang diberi makan sejak hari pertama (tabel 17). Hal ini memberi arti bahwa ayam yang makan sejak hari pertama merasa lebih nyaman daripada yang diberi makan hari kedua.

Ayam – ayam nampak panting lebih sedikit pada yang dipelihara di kandang dengan temperatur rendah (lihat tabel 15 dan gambar 9). Perlakuan T1F1 dan T1F2 berturut-turut hanya panting sebesar 6 % dan 8 %. Selajutnya perlakuan T2F1 dan T2F2 masing-masing sebesar 16 % dan 22 %. Perlakuan temperatur tinggi yaitu T3F1 dan T3F2 mereka bertingkah laku panting sebesar 23 % dan 25 %. Hal ini sungguh

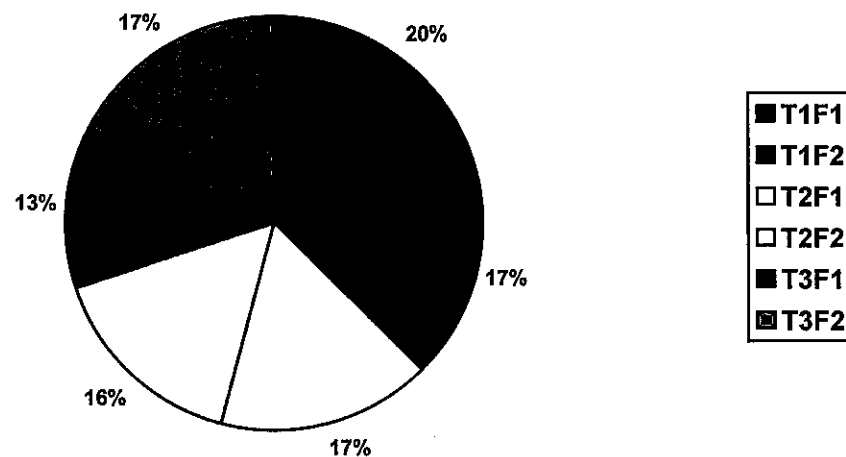
merupakan suatu perbedaan yang sangat besar. Pemberian pakan yang lebih awal juga nampak mempersedikit waktu panting. Padahal bagi ayam perilaku panting adalah salah satu indikator ketidaknyamanan ayam di lingkungannya. Dapat disimpulkan temperatur yang tinggi dan awal pemberian pakan yang dilambatkan menyebabkan ayam menjadi tidak nyaman, dengan indikator lamanya panting.

Tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan waktu pemberian pakan awal terhadap waktu untuk panting pada ayam, meskipun secara sendiri-sendiri masing-masing faktor yaitu suhu yang terlalu tinggi dan pemberian pakan awal yang dilambatkan merupakan kondisi yang merugikan bagi ayam. Tidak adanya interaksi antara perlakuan suhu dengan awal pemberian pakan terlihat jelas pada gambar 9, yaitu hampir tidak ada bedanya perlakuan T2F2 dengan T3F1 maupun T3F2. Sementara T1F1 setara dengan T1F2. Hal ini membuktikan tidak ada interaksi antara perlakuan suhu dengan awal pemberian pakan terhadap perilaku panting. Kondisi suhu tinggi maupun lebih rendah, dan pemberian pakan hari I maupun hari II tetap punya potensi untuk terjadinya perilaku panting.

#### **4.6.5. Tingkah laku Makan**

Perilaku makan menunjukkan tidak berbeda nyata pada perlakuan suhu. Ayam yang dipelihara di kandang bersuhu rendah menggunakan waktu lebih banyak untuk makan sebesar 14,94 % daripada kontrol. Temperatur yang panas menyebabkan ayam menggunakan waktu untuk makan berkurang sebesar 7,79 %.

Perlakuan pakan awal menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap waktu untuk makan pada ayam. Ayam yang diberi makan hari kedua, waktu untuk makan berkurang sebesar 1,26 % (lihat tabel 16 dan lampiran 15).



Ilustrasi 10. Diagram Tingkah laku Makan

Tidak ada interaksi antara faktor suhu dengan awal pemberian pakan terhadap waktu untuk makan ayam broiler. Tidak ada interaksi antara suhu dan pakan awal pada semua parameter tingkah laku di atas. Hal ini berarti pengaruh faktor cekaman suhu terhadap behavior ayam tidak dipengaruhi oleh faktor awal pemberian pakan, begitu juga sebaliknya pengaruh faktor awal pemberian pakan terhadap behavior ayam tidak dipengaruhi oleh faktor cekaman suhu, tetapi faktor cekaman suhu maupun faktor awal pemberian pakan berpengaruh pada tingkah laku ayam.

Tabel 15 dan gambar 10 memperlihatkan, ternyata ayam yang dipelihara pada perlakuan T1F1, T1F2, T2F1 dan T3F2 berturut – turut sebesar 20 %, 17 %, 17 %, 17%. Hal ini memperkuat hasil analisis ragam Anova pada tabel 16 di depan. Tidak ada perbedaan waktu makan, antara ayam yang dipelihara dengan temperatur berbeda dan antara ayam yang diberi awal pemberian pakan yang berbeda, hampir semua ayam menggunakan waktu makan yang hampir sama. Padahal pada respon pertambahan bobot badan (PBB) menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ ) baik untuk perlakuan temperatur maupun awal pemberian pakan (lihat tabel 12 di depan). Semakin rendah suhu dan pemberian pakan seawal mungkin (hari I) ternyata membuat bobot badan ayam menjadi lebih berat. Hal ini berarti, kalau waktu yang dihabiskan untuk makan sama banyaknya, sementara hasil bobot badan jauh berbeda menunjukkan bahwa memelihara ayam pada temperatur kandang tinggi dan pemberian pakan yang dilambatkan, samasekali tidak efisien (boros) karena hanya mempertinggi biaya operasional dengan hasil yang tidak maksimal.

Uraian di atas kiranya dapat menjadi bahan kajian yang lebih mendalam, bahwa ternyata ada kaitan yang erat antara respon fisiologis dan tingkah laku ternak akibat dari perlakuan (“manajemen”) selama di kandang. Ternak yang merasa nyaman (dengan indikator tingkah laku dan fisiologis) akan memberikan hasil produksi (performans) yang optimal.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. KESIMPULAN**

Kadar hormon  $T_3$  sangat nyata dipengaruhi oleh suhu “brooder”. Faktor lain yang diduga mempengaruhi produksi  $T_3$  adalah awal pemberian pakan, kelembaban udara, cuaca (suhu di luar kandang) dan tingkat kebisingan serta sirkulasi udara yang dapat mempengaruhi kenyamanan kandang. Perubahan kadar hormon  $T_3$  mempunyai pengaruh nyata pada fisiologis ayam.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kondisi positif (secara fisiologis, tingkah laku dan ekonomis) yang dianjurkan bagi pemeliharaan ayam di Indonesia adalah pada suhu rendah sebesar 25 – 33 ° C, untuk ayam berumur sampai 21 hari, dan pemberian pakan seawal mungkin ( hari pertama) sejak DOC tiba di kandang.

#### **5.2. SARAN - SARAN**

1. Pemeliharaan ayam broiler diusahakan agar mendekati suhu yang ideal antara 25 – 33 °C bagi ayam, di samping itu juga diberi pakan langsung sejak DOC tiba di kandang (umur satu hari sejak menetas), agar dapat diperoleh hasil produksi yang maksimal.

UPT-PUSTAK-UNDIP

2. Perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam tentang pengaruh temperatur lingkungan, khususnya menggunakan cekaman suhu yang lebih ekstrim rendah maupun tinggi.
3. Perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam tentang efek pemuasaan pada ayam secara lebih detail, untuk parameter yang lain.
4. Perlu dilakukan pengamatan yang lebih detail untuk hormon  $T_3$ .
5. Perlu dilakukan waktu pengamatan yang lebih pendek, misal bukan per minggu tetapi per hari, sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih teliti tentang respon fisiologis (kadar glukosa,  $T_3$  , eritrosit dan leukosit) untuk penelitian selanjutnya yang relevan dengan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akoso, B.T. 2002. Manual Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta.
- Austic, R. E and M.C. Nesheim. 1990. Poultry Production. Lea & Febiger. Philadelphia. London.
- Atmomarsono, U. 1989. Peranan Hormon Tiroid dalam Hubungannya dengan Penggunaannya Protein Terhadap Performans Broiler. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Disertasi Doktor).
- Beede, D.K. and J.K. Sheare. 1991. Nutritional management of dairy cattle during hot weather. *Agric-Practice*. 12 (5) : 5-12.
- Bell, D.J. and B.M. Freeman. 1971. Physiology and Biochemistry of The Domestic Fowl (Vol II). Academic Press. London. New York.
- Craig, J.V. 1992. Measuring social behavior in poultry. *Poultry Sci*. 71 (4): 650-657.
- Djojosoebagio, S. 1990. Fisiologi Kelenjar Endokrin (Vol I, Vol II). Depdikbud Dirjen Dikti IPB. Bogor.
- Duncan, I. J. H. 1992. Measuring preferences and the strength of preferences. *Poultry Sci*. 71 (4) : 658 – 663.
- Ensminger, M.E. 1980. Poultry Science (Animal Agriculture Series). 2<sup>nd</sup> Edition. The Interstate Printers and Publisher Inc. Danville. Illinois.
- Frandsen, R.D. 1992. Anatomi & Fisiologi Ternak. Edisi IV. Gadjah Mada University Yogyakarta. (Diterjemahkan Bambang Srigandono & K. Praseno).
- Gasperz, V. 1991. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Gomez, K. A and A.A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Ed 2. Penerbit UI Press Jakarta. (Diterjemahkan oleh Endang Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah).
- Guyton, A.C. 1995. Human Physiology and Mechanisms of Disease. EGC. Jakarta.

- Hafez, E.S.E. 1968. Behavioural Adaptation. *in* Hafez, E.S E. (Ed.). Adaptation of Domestic Animals. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hanim, C. 1997. Manajemen menghadapi stres panas pada ayam pedaging. *Poultry Indonesia*. **208** : 10 –12.
- Isman. 2002. Indonesia pasar potensial produk pangan. *Poultry Indonesia*. **267**:30–33
- Isroli. 1996. Pengaturan konsumsi energi pada ternak. *Sainteks Vol III. No 2* : 64-72
- Lehner, N. P. 1992. Sampling methods in behavior research. *Poultry Sci.* **71** (4) : 643 – 649.
- Mauldin, J. M. 1992. Applications of behavior to poultry management. *Poultry Sci.* **71** (4) : 634 – 642.
- Moreng, R.E and J.Avens. 1985. Poultry Science and Production. Reston Publishing Company. Inc. A Pretice-Hall Company. Virginia.
- Mench, J. A. 1992. Introduction : applied ethology and poultry science. *Poultry Sci.* **71** (4) : 631 – 633.
- North, M.O and D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4-th Edition. The Avi Pulishing Company. Inc. Wesport Itaca. New York.
- Noy, Y., A. Geyra and D. Sklan. 2001. The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. *Poultry Sci.* **80** : 912-919.
- Noy, Y. and D. Sklan. 2001. Yolk and exogenous feed utilization in the posthatch Chick. *Poultry Sci.* **80** : 1490 – 1495.
- Payne, C.G. 1967. The Influence of Environmental Temperature on Egg Production. Carter, T. C. (ed). Environmental Control in Poultry Production. Oliver and Boyd : London.
- Prayitno, D.S. 1987. Pengaruh Kepadatan dan Tingkat Protein Terhadap Performance Kalkun Pada Kandang Sistem Litter. Program Pasca Sarjana Universitas Padjajaran. Bandung ( Thesis Magister Sains ).
- Prayitno, D.S 1994. The Effects of Colour and Intensity of Light on The Behavior and Performance of Broilers. University of Wales, United Kingdom. (Disertasi ).

- Prayitno, D. S dan L. W.E. Yuwono. 1997. Management Kandang Ayam Ras Pedaging. PT Trubus Agriwidya. Ungaran.
- Rasyaf, M. 2001. Beternak Ayam Pedaging. Panebar Swadaya. Jakarta
- Regnier, J.A.and K. W. Kelley. 1981. Heat and cold stress suppresses in vivo and in vitro cellular immune responses of chickens. J. Am J Vet Res. 42 (2) : 294-299.
- Sarengat, W. 1999. Produksi Ternak Unggas. Program Magister Ilmu Ternak. PPS Undip. (Tidak Dipublikasikan).
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan P. Suroprawiro. 1982. Tehnik Beternak Ayam Ras di Indonesia. Margie Group. Jakarta.
- Soeharsono. 1976. Respon Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Disertasi. Dirjen Dikti Depdikbud.
- Spinu, M. and A. A. Degen. 1993. Effect of cold stress on performance and immune responses of bedouin and white leghorn hens. J. British Poultry Sci. 34 : 177 – 185.
- Sturkie, P. D. 1976. Avian Physiology. 5<sup>th</sup> Edition. Acedemic Press. New York. (Edited by G. Causey Whittow).
- Subowo. 1992. Histologi Umum. Bumi Aksara . Bandung
- Sunarti, D. 2004. Pencabayaan Sebagai Upaya Pencegahan Cekaman pada Industri Perunggasan Tropis Berwawasan Animal Welfare. Universitas Diponegoro. Semarang. ( Inpress ).
- Tobing, V. 2002. Stress pada broiler. Poultry Indonesia. 264 : 62 – 63.
- Unandar, T. 1997. Menguak misteri ayam kerdil. Poultry Indonesia. 208 : 12 – 19.
- Unandar, T. 2002. Awal yang baik. Poultry Indonesia. 261.
- Widjaya, H. 1999. Bolehkah DOC dipuaskan?. Poultry Indonesia. 233 : 33 – 34.
- Winaya, A. 2000. Memahami perilaku ayam. Poultry Indonesia . 245 : 66
- Williamson, G. and W.J.A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis.

- Williamson, G. and W.J.A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. ( Diterjemahkan oleh S.G.N.D. Darmadja).
- Winter, A.R. and E.M. Funk. 1960. Poultry Science and Practice. J.B. Lippincott Co., Chicago.
- Yousef, M. K. 1985. Stress Physiology in Livestock (Vol III). CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida.
- Yitnosumarto, S. 1993. Percobaan Perancangan, Analisis dan Interpretasinya. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yunianto, V.D. 1998 <sup>a</sup>. Effect of enviromental temperature on plasma levels of catecholamines in pair-fed broiler chickens. J. Jap. Poultry Sci. 35 : 1 – 8.
- Yunianto, V. D. 1998 <sup>b</sup>. Performans ayam broiler pada berbagai kondisi temperatur Lingkungan. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 24 (4) : 149-156.
- Yunianto, V. D. 1999. Pengaruh cekaman dingin dan panas terhadap percepatan pembongkaran protein pada ayam broiler. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. 24 (2) : 90-96.
- Yunianto, V.D. 2000. Hubungan antara temperatur lingkungan dan konsentrasi hormon tiroid pada ayam petelur. J. Trop. Anim. Dev. 25 (1) : 31 – 35.
- Yuniawati, Y. 1998. Pengaruh Perbedaan Suhu Ruangan Kandang Terhadap Berbagai Pola Tingkah Laku Pada Ayam Pedaging Jantan. Skripsi.Univ. Diponegoro. Semarang.